



T*SOL Pro

Version 5.5

**Conception et Simulation Dynamique
d'installations solaires thermiques**

Manuel d'utilisateur

Avis de non-responsabilité

Malgré tout le soin apporté à la publication des textes et des illustrations, des erreurs ont pu se glisser dans leur contenu. Le manuel sert uniquement à décrire le produit et ne saurait en aucun cas être interprété comme une garantie de ses propriétés au sens juridique du terme. Les informations erronées ou tout dommage en résultant ne sauraient en aucun cas engager la responsabilité de l'éditeur et des auteurs. De même, ils ne sauraient fonder de quelconques prétentions à indemnités. Les informations contenues dans le présent manuel sont sous réserve d'exactitude.

L'utilisation du logiciel décrit dans le présent manuel est soumise à l'acceptation du contrat de licence qui sera affiché lors de l'installation du programme.

Ceci ne vous ouvre aucun droit au titre de la responsabilité.

La reproduction du manuel est interdite.

Droits d'auteur et marque déposée

T*SOL ® est une marque déposée de Dr. Gerhard Valentin.

Windows®, Windows Vista®, Windows XP® et Windows 7® sont des marques déposées de la société Microsoft Corp. Tous les noms de programmes et désignations mentionnés dans le présent manuel sont également susceptibles d'être des marques déposées des fabricants. Leur utilisation à des fins commerciales ou à toute autre fin est interdite. Sous réserve d'erreurs.

Berlin, Apr 2013

COPYRIGHT © 1993-2013 Dr.-Ing. Gerhard Valentin

Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH
Stralauer Platz 34
10243 Berlin
Allemagne

Tel.: +49 (0)30 588 439 - 0
Fax: +49 (0)30 588 439 - 11

info@valentin.de
www.valentin.de

Valentin Software, Inc.
31915 Rancho California Rd, #200-285
Temecula, CA 92591
USA

Tel.: +001 951.530.3322
Fax: +001 858.777.5526 fax

info@valentin-software.com
<http://valentin-software.com/>

Gestion: Dr. Gerhard Valentin
AG Berlin-Charlottenburg
HRB 84016

1 Concept du programme

1.1 Pourquoi utiliser T*SOL ?

T*SOL® est un programme de conception et de simulation d'installations thermiques solaires avec préparation d'eau chaude, appoint de chauffage, chauffage de la piscine, chaleur industrielle et installations de grande taille.

Les utilisateurs sont les planificateurs, installateurs, conseillers en énergie et architectes.

T*SOL basic est conçu pour la simulation d'installations solaires pour des habitations de une ou deux familles. Il permet une présentation rapide de l'installation solaire incluant les estimations en termes de rendement et de rentabilité correspondantes. Les systèmes simples et typiques disponibles couvrent env. 80% des champs d'application d'installations comparables utilisées en Europe et aux USA.

Au-delà des systèmes standards, T*SOL Pro propose aussi des systèmes adaptés aux entreprises, aux piscines couvertes, chaleurs de procédé et aux grandes installations. De plus, l'étude du projet est simplifiée :

- plusieurs variantes pour un même projet, arbre du projet
- étude de l'ombre portée, assistance au dimensionnement, diagramme de résultat
- Profils de charge et composants modifiables (collecteurs, chaudières, accumulateurs)

T*SOL Expert est également adapté à la simulation de réseaux solaires.

Ce programme permet au concepteur d'étudier l'influence des différentes pièces de l'installation sur le fonctionnement d'une installation thermique solaire. Tous les paramètres du système peuvent être rapidement modifiés à l'aide de l'interface utilisateur.

Vous pouvez analyser les résultats de la simulation sous forme de tableau ou de graphique. Les bases de calcul avancées de T*SOL® en font un véritable outil professionnel de planification d'installations thermiques solaires.

1.2 Les nouveautés de T*SOL

- Nouveautés dans la gestion des projets : un fichier unique (*.tsprj) dans lequel sont également regroupées les données météorologiques connexes. Les projets peuvent donc être aisément transférés entre plusieurs ordinateurs.
- Importation des fichiers Meteonorm au format *.dat permettant d'établir vos propres données météorologiques (valeurs horaires d'ensoleillement et de température) à partir des statistiques mensuelles.
- Répartition sur le toit réalisée avec [Photoplan](#).
- L'assistant de conception propose désormais des configurations fiables basée sur une simulation par **minute**.
- Nouveauté : propositions de conception et valeurs par défaut pour les [surfaces de capteurs](#), [volumes de ballon](#) et [puissances de chaudière](#).
- Suivant les dimensions du ballon et les valeurs de seuil, on détermine les pertes du ballon qui seraient imputables à la distribution d'eau potable en l'absence d'utilisation

d'une centrale solaire. Le calcul de l'énergie délivrée par le circuit solaire prend en compte les pertes de ballon supplémentaires provenant principalement de la charge. Celles-ci surviennent lors de la préparation à l'utilisation et de la mise en tampon de la chaleur d'origine solaire. La contribution à la production d'énergie solaire calculée est plus faible, mais est plus facilement comparable à la couverture d'installations solaires dont les pertes clairement imputables au système auraient été déduites jusque-là du calcul de rendement. Les rendements du circuit solaire consommés exclusivement par les pertes du ballon appartiennent donc désormais au passé.

- Sur les systèmes de stockage combinés, les couvertures de l'eau chaude sanitaire et du chauffage sont désormais déterminées et spécifiées individuellement (jusqu'à présent, elles entraient dans le calcul de la couverture totale). Certaines couvertures doivent, en effet, être spécifiées séparément, comme il est exigé dans quelques demandes de subvention.

La simulation sous T*SOL indique le bilan, à chaque étape, des rendements liés à la couverture de l'eau chaude sanitaire et du chauffage. Elle permet de déterminer s'ils entrent dans les pertes au niveau de la circulation et du ballon, ou s'ils contribuent au réchauffement du contenu du ballon. Dès lors, il est possible d'identifier l'origine de la chaleur produite (installation solaire ou chauffage d'appoint) et de la répartir entre les circuits de distribution de chaleur.

- Le calcul de la rentabilité a été modifié et étendu. Outre les aides ponctuelles, les rémunérations proportionnelles à la production sont également prises en compte. Les résultats ont été complétés au moyen de valeurs importantes issues du domaine des mathématiques financières.

Un graphique affiché dans la boîte de dialogue indique les valeurs clés. Les **valeurs** annuelles (recettes, dépenses, cashflow, etc...) sont représentées sous forme de tableau exportable.

T*SOL permet désormais de démontrer clairement l'efficacité économique d'une installation solaire, tant du point de vue du propriétaire que de celui de l'investisseur. Le rapport de rentabilité a été incorporé à la présentation du projet.

- nouveau système de ballon tampon C6
- algorithmes de piscine entièrement modifiés et validés. Voir : www.valentin.de/Schwimmbadalgorithmen
- détermination automatique du serveur Proxy approprié

-> Notre page Web présente à la fois les nouveautés de cette version et des précédentes (le lien s'ouvre dans votre navigateur : <http://www.valentin.de/en/sales-service/customer-service/release-notes>)

1.3 Prestations incluses

1.3.1 Présentation

- Simulation d'installations thermiques solaires pour l'approvisionnement en eau potable et l'appoint de chauffage pendant une période réglable jusqu'à un an.

- Conception (optimisation de la surface des capteurs et du volume du ballon) selon les valeurs par défaut
- Influence de l'ombre induite par l'horizon et d'autres objets (maisons, arbres, etc.)
- Saisie de l'ombrage sous forme de graphique et de tableau
- Importantes bases de données de composants
- Créer l'occupation du toit avec Photo Plan.
- Prise en compte de profils de consommation d'eau chaude
- Simulation de chauffage par radiateurs ou au sol possible
- Comparaison facile entre plusieurs installations grâce au traitement parallèle des variantes au sein d'un même projet.
- Bilan des énergies, des émissions de polluants et des coûts
- Calcul des grandeurs d'évaluation classiques pour les installations thermiques solaires comme le rendement du système, le taux de couverture, etc.
- Représentation complète des résultats dans des rapports et des graphiques
- Analyse de rentabilité d'une installation après une simulation annuelle
- Le programme, l'aide en ligne et le manuel d'utilisation sont disponibles dans cinq langues : allemand, anglais, français, espagnol, italien.

1.3.2 Configuration de l'installation

Vous pouvez choisir une installation parmi les types d'installation les plus courants.

Module piscines*: Des piscines couvertes et découvertes peuvent être intégrées au circuit solaire.

Module des installations de grande taille*: Des installations de grande taille peuvent aussi être intégrées.

Les composants de l'installation, tels que les capteurs, la chaudière, le ballon, mais aussi les profils de consommation sont chargés sous forme d'unités à partir des bases de données.

T*SOL permet de calculer aussi bien l'ombrage horizontal que les ombres portées par des objets situés à proximité. Pour ce qui est des objets, il est possible de prendre en compte diverses perméabilités en fonction du temps (par ex. le feuillage des arbres).

*Modules pour les piscines et les installations de grande taille peuvent être achetés séparément, en outre, ils sont inclus dans le set T*SOL Pro set.

1.3.3 Simulation et résultats

Le calcul est basé sur le bilan des flux énergétiques et fournit des prévisions de rendement définies à l'aide de données d'entrée météorologiques horaires.

T*SOL® calcule les énergies délivrées par le système solaire pour la préparation d'eau chaude sanitaire et pour le chauffage, ainsi que le taux de couverture solaire.

Les résultats sont ensuite enregistrés. Ils peuvent être représentés dans une documentation détaillée ou une présentation précise ou dans des graphiques. Le graphique présente l'évolution

des énergies et d'autres grandeurs dans une résolution réglable. Il peut être enregistré sous forme de tableau au format texte et être copié dans d'autres programmes par le biais du presse-papiers.

1.3.4 Calcul de rentabilité

Après une simulation annuelle, vous pouvez réaliser un calcul de rentabilité pour la variante en cours.

Les paramètres de rentabilité comme la valeur en capital, les annuités et le prix "calories" sont calculés et représentés dans un rapport en tenant compte des coûts de l'installation et des éventuelles subventions.

1.3.5 Rapports de projet, rapports client

Les rapports de projet sont disponibles dans les langues standard : allemand, anglais, français, espagnol, italien, mais aussi dans sept autres langues : portugais, polonais, slovaque, slovène, tchèque, hongrois, roumain.

1.3.6 Bases de données fournies

D'importantes bases de données vous sont fournies avec le programme :

- Capteurs
- Chaudières (Les différents [chauffages d'appoint](#) sont regroupés selon le type de chauffage d'appoint.)
- Ballons

Version démo

La version démo propose des sites météo de toutes les grandes régions du monde :

Berlin, Boston, Delhi, Kinshasa, Le Cap, Melbourne, Moscou, Pékin, Rio de Janeiro, San Francisco, San Francisco, Rome, Washington, Wurtzbourg

Contrat de maintenance

Afin de toujours disposer d'une version logicielle à jour, nous vous recommandons de conclure un contrat de maintenance pour T*SOL®. Vous recevrez ainsi des mises à jour régulièrement.

2 Administration du logiciel

2.1 Configuration matérielle et logicielle requise

- Accès Internet : L'accès à Internet est fortement recommandé. Le programme et les bases de données sont mis à jour via Internet.
- Processeur : PPC Pentium 1 GHz
- Mémoire vive : 512 MB RAM
- Disque dur : 400 MB
- Ecran couleur : VGA (au moins 1024x768, intensité de couleur 16 bits)
- Système d'exploitation : Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- Logiciels : .Net-Framework version 4.0 (Le .NET Framework est installé automatiquement s'il n'est pas présent.)
- Souris
- Imprimante à capacités graphiques
- Pour exécuter T*SOL®, vous devez posséder des droits complets (plein accès) sur le répertoire d'installation de T*SOL®.
- T*SOL® supporte les formats de devise, de nombre, de temps et de date définis dans les paramètres régionaux du panneau de configuration Windows. Ces formats apparaissent également sur les sorties imprimées. Pour que le programme s'exécute correctement, il est important de définir le séparateur des milliers et le séparateur décimal de manière distincte.

Configuration recommandée :

- Nous vous recommandons de régler l'affichage de votre écran dans le panneau de configuration Windows sur *Petite police de caractères*.

2.2 Installation



Figure : Installation : Assistant de configuration

Pour installer le programme, veuillez démarrer le fichier d'installation setup_tsol_pro.exe. Le processus d'installation débute.

Pour réaliser l'installation, vous devez posséder des droits d'administrateur dans le système d'exploitation.

Pour exécuter le programme, vous devez posséder des droits de lecture et d'écriture sur le répertoire du programme T*SOL. (par ex. C:\Programme\Valentin EnergieSoftware\TSOL).

Tous les chemins de l'installation ont des désignations en anglais.



L'icône du programme apparaît dans le menu Démarrer de Windows et sur le bureau après l'installation.

La version individuelle de T*SOL® ne peut être installée que localement. Etant donné que vous pouvez enregistrer les fichiers de base de données et de projet en sélectionnant le chemin d'accès de votre choix et que vous pouvez paramétrer les chemins d'accès comme des chemins d'accès standard dans le programme, il est néanmoins possible de déplacer une partie du programme sur d'autres disques durs.

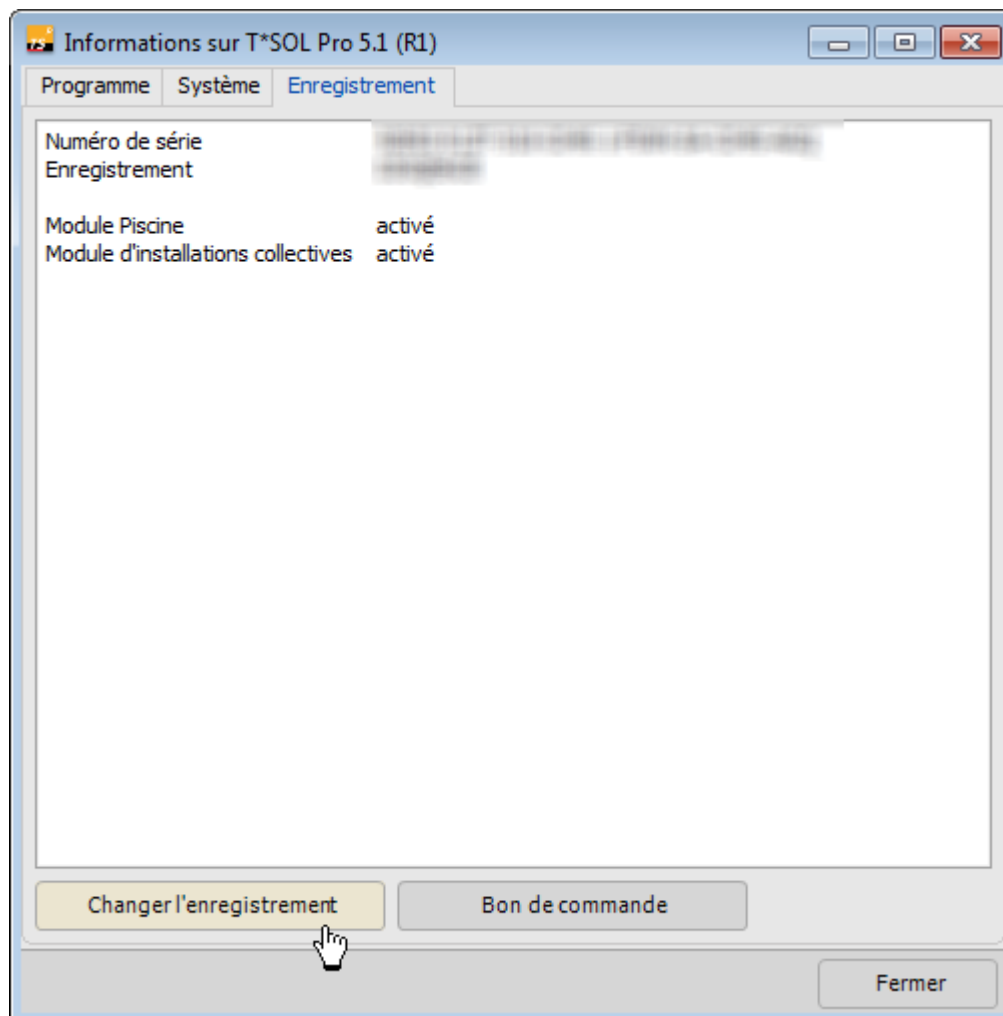
2.3 Enregistrement du programme

Menu *Aide* > *Info* > *Registration* > bouton *Modifier régistration*

Avec l'enregistrement du programme, vous pouvez passer de la *Version démo* à la *Version complète*.

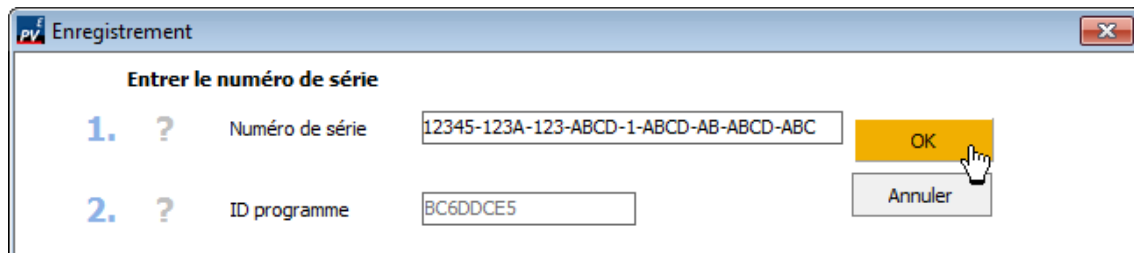
1. Cliquez sur le bouton *Activer version complète* au démarrage du programme.
2. Vous devez déjà posséder un numéro de série pour procéder à l'enregistrement.
3. Activez le programme avec le code d'activation que vous recevez au cours de l'enregistrement.

Il est possible de modifier un enregistrement déjà effectué en sélectionnant la boîte de dialogue *Aide* > *Info* > *Enregistrement*.



2.3.1 Numéro de série

Menu *Aide* > *Info* > *Registration* > bouton *Modifier registration*



pv Enregistrement

Entrer le numéro de série

1. ? Numéro de série 12345-123A-123-ABCD-1-ABCD-AB-ABCD-ABC OK

2. ? ID programme BC6DDCE5 Annuler

Un numéro de série vous a été transmis à l'achat du logiciel. Le numéro se compose d'une combinaison bien de chiffres et de lettres. Entrez-le sans caractères d'omission, mais avec les traits d'union.

Vous le trouvez le numéro de série sur votre facture, sur la couverture du CD ou vous a été transmis par email dans le cas d'un achat online.

2.3.2 Numéro d'installation (ID programme)

Le numéro d'installation (ID programme) est spécifique à votre ordinateur et pour celui-là valable. Pour générer un numéro d'installation un numéro de série valable est nécessaire.

À l'achat du logiciel, un numéro de série valable vous a été transmis où sur votre facture ou sur la couverture du CD.

Une entrée d'un numéro de série valable génère automatiquement le numéro d'installation (ID programme).

Vous ne pouvez pas entrer le numéro d'installation (ID programme).

Le numéro d'installation contient une information nécessaire pour que nous puissions effectuer l'enregistrement du logiciel et vous envoyer votre code d'activation.

2.3.3 Demandez le code d'activation

Menu *Aide* > *Info* > *Registration* > bouton *Modifier registration* > (1.) bouton *OK*

Vous pouvez demander le code d'activation de différentes manières:

Demandez le code d'activation par internet

Enregistrement

Entrer le numéro de série

1. ? Numéro de série 12345-123A-123-ABCD-1-ABCD-AB-ABCD-ABC OK

2. ? ID programme BC6DDCE5 Annuler

Demander le code d'activation

3. ? En ligne Fermer

Entrez le code d'activation

4. ? OK Annuler

Cette méthode présume que votre ordinateur est connecté à Internet.

Cliquez sur le bouton *Online*. Vous recevez un formulaire dans le quelle vous pouvez entrer vos donnée nécessaires pour activer votre logiciel. Les cases marqué d'un * doivent être remplies obligatoirement.

Après avoir remplis le formulaire vous pouvez l'envoyer directement. L'adresse E-mail du destinataire est déjà inscrite.

Après l'envoi du email le code d'activation s'affiche. En outre, vous il recevrez a l'adresse indiqué.

Demandez le code d'activation par téléphone

Si vous n'avez pas de fax ni de connection email vous pouvez nous demander le code d'activation par téléphone. Dans ce cas tenez a votre disposition le numéro de série et le numéro d'installation (ID programme).

2.3.4 Entrez le code d'activation (Key Code)

Menu *Aide* > *Info* > *Registration* > bouton *Modifier registration* > (1.) bouton *OK* > (4.) bouton *OK*

Vous pouvez sortir du programme entretemps. Pour un nouvel appel de l'enregistrement vos données entrée auparavant sont entièrement présentes.

Enregistrement

Entrer le numéro de série

1. ? Numéro de série 24134-013P-550-BZTK-1-DPB0-PU-BZTK-AGQ OK

2. ? ID programme BC6DDCE5 Annuler

Demander le code d'activation

3. ? En ligne Fermer

Entrez le code d'activation

4. ? ABCDEFGH OK Annuler

Après l'avoir reçu le code d'activation (key code), entrez-le dans la case "4. ".

Après cliquer sur *OK* une information sur l'activation du logiciel apparaît.

2.4 Mises à jour: Actualisation (Internet)

Menu *Options* > *Mises à jour* ou menu *Aide* > *Vérifier la mise à jour*

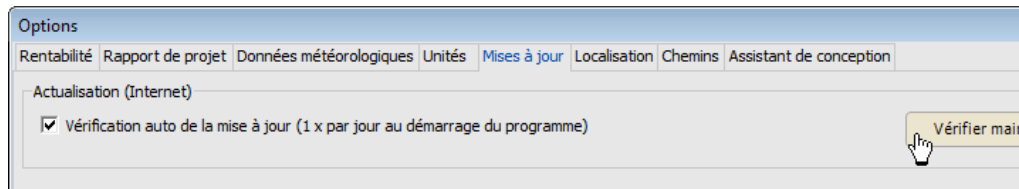


Figure :
Menu
Options >
Préréglages > *Mises à jour*

Conditions préalable:

1. Condition formelle : [Contrat de maintenance](#)
2. Condition technique: connexion Internet active

-> Comment la mise à jour Internet marche :

3. Le programme vérifie si une nouvelle version existe si vous disposez d'une connexion à Internet :
 - a chaque démarrage du programme, et au maximum une fois par jour, ou
 - vous demandez la mise à jour Internet manuellement en cliquant sur le bouton *Vérifier maintenant* dans la boîte de dialogue *Service* > *Configurer la mise à jour*.
4. Si une nouvelle version du programme est disponible, T*SOL se ferme, le programme d'installation est chargé sur le "Bureau", puis exécuté.

Paramètres Proxy

T*SOL utilise les paramètres proxy du système pour se connecter au réseau.

2.5 Contrat de maintenance

Afin de toujours disposer d'une version logicielle à jour, nous vous recommandons de conclure un contrat de maintenance (<http://www.valentin.de/en/sales-service/customer-service/software-maintenance-agreement>) en anglais.

La maintenance du logiciel inclut :

- Télécharger de mises à jour du programme.
- Télécharger des mises à jour des bases de données des composants, par ex. modules PV ou onduleurs.
- La réponse aux questions généralement posées sur la fourniture, le numéro de série, l'activation du ou des programme(s) logiciel(s), les mises à jour et la possibilité d'accéder aux données des composants.

2.6 Contrat de licence

Le contrat de licence s'affiche sous forme pdf et en anglais seulement (Licensing Provisions).

Conditions de licence

Combien de fois peut être installé le logiciel?

Le nombre d'installations possibles correspond au nombres de licences acquises par achat. Dans le cas d'avoir acquis et licence individuelle vous pouvez installer le logiciel sur un ordinateur de travail.

En plus il est possible d'activer le logiciel sur un second ordinateur p.e. un ordinateur portable. Mais c'est a vous d'assurer que les deux installations ne sont pas utilisé en même temps.

3 Principes

3.1 Principes fonctionnels

Avec la croissante amélioration de l'isolation thermique des bâtiments et la diminution des besoins en énergie qui en découle, la part énergétique de la préparation d'eau chaude sanitaire dans le total des besoins en énergie d'un bâtiment augmente de plus en plus.

Les installations thermiques solaires peuvent prendre en charge une grande partie de ces besoins en énergie. Les installations de préparation d'eau chaude sanitaire d'aujourd'hui sont très fiables et permettent d'atteindre un rendement énergétique annuel de 350 à 500 kilowattheures par m² de surface de capteur. Elles permettent par ailleurs de réaliser une réduction des émissions du gaz à effet de serre CO₂ d'env. 100-150 kg. Les installations thermiques solaires utilisent directement le rayonnement du soleil, qu'elles transforment en chaleur sur une surface absorbante qui peut être utilisée en particulier pour l'alimentation en eau chaude.

Une installation thermique solaire doit exécuter les tâches suivantes :

- Transformation de l'énergie solaire irradiée en chaleur par le biais de capteurs
- Acheminement de la chaleur à travers le réseau de conduites en direction du ballon
- Stockage de la chaleur dans le ballon tampon jusqu'à ce que le consommateur en ait besoin.

Des pertes d'énergie sont enregistrées au niveau du capteur, du réseau de conduites et du ballon. L'installation solaire doit être ajustée et planifiée de manière appropriée en fonction de l'application prévue afin de minimiser ces pertes d'énergie.

Le *rendement du système* permet d'évaluer ces pertes. Il est défini comme le rapport entre l'énergie utile du système solaire et l'énergie irradiée sur la surface du capteur. La part couverte par l'énergie solaire sur l'intégralité de l'énergie disponible est désignée comme le *taux de couverture solaire*.

3.1.1 Structure fondamentale d'une installation solaire

L'élément principal d'une installation thermique solaire est le *capteur* ou l'*absorbeur* qui transforme l'énergie solaire en chaleur et l'achemine vers un ballon à travers des conduites et un échangeur de chaleur avec un fluide caloporteur. Lorsqu'il s'agit d'installations de préparation d'eau chaude, le ballon compense les variations journalières entre l'offre d'énergie et le besoin en énergie. Dans le cas des installations solaires de grande taille qui doivent également contribuer dans une grande proportion à la fourniture d'énergie de chauffage, on utilise généralement dans le cadre d'un système de chaleur de proximité un ballon saisonnier souterrain qui est capable de compenser les variations constatées au cours de l'année entre le rayonnement disponible et la demande d'énergie. Ces systèmes d'alimentation saisonniers sont en cours d'expérimentation et ne seront pas considérés ici. Lorsque l'énergie solaire disponible n'est pas suffisante, la quantité d'énergie manquante pour couvrir les besoins est obtenue à l'aide d'un système de chauffage d'appoint.

Un dispositif de commande ou de régulation surveille l'état de fonctionnement de l'installation solaire et veille à une utilisation la plus efficace possible du rayonnement disponible. En cas de différence de température entre le ballon et le capteur, ce dispositif active la pompe de circulation dans le circuit du capteur et assure ainsi l'acheminement de la chaleur vers le ballon.

3.1.2 Mode de fonctionnement de l'absorbeur et du capteur

Les surfaces noires absorbent particulièrement bien le rayonnement à ondes courtes de la lumière et le transforment en chaleur. Cette propriété physique est exploitée dans le cas des absorbeurs. Ceux-ci sont en plastique ou en métal et se présentent sous forme de plaques, de tapis ou de tubes avec une surface noire qui est traitée par un procédé galvanique ou autre selon la qualité de l'absorbeur. Les absorbeurs constituent la partie active d'une installation solaire. Selon l'application prévue et le niveau de température nécessaire, on distingue :

- les systèmes d'absorbeurs et
- les systèmes de capteurs.

Les systèmes d'absorbeurs ne comportent aucune isolation, ni aucune couverture et sont directement parcourus par un fluide caloporteur. Il s'agit de systèmes économiques à la conception simple qui sont adaptés à des températures de service inférieures à 40°C. Les principales applications sont le réchauffement de l'eau de la piscine et le préchauffage de l'eau sanitaire.

Les tapis d'absorption sont généralement en plastique et peuvent être facilement installés ou rajoutés sur des toits plats ou des toits légèrement inclinés.

Les systèmes de capteurs avec des *capteurs plans* contiennent un absorbeur (le plus souvent en métal) dans un coffrage fermé qui est pourvu d'une couverture transparente et d'une isolation thermique arrière. La couverture transparente réduit le rayonnement de l'absorbeur sur l'environnement et l'isolation thermique diminue les pertes de chaleur à l'arrière de manière à pouvoir atteindre des températures de plus de 150°C. Ils sont principalement utilisés pour la préparation d'eau chaude et pour l'appoint de chauffage. Les capteurs plans sont disponibles dans plusieurs tailles, de 1 à 10 m². Des formes spéciales (par ex. triangulaires) sont également possibles. Ils sont intégrés à des modules préfabriqués dans la couverture du toit ou sont fixés sur la couverture du toit et connectés entre eux.

Les *capteurs à tubes sous vide* contiennent un absorbeur en métal qui est entouré de tubes de verre à vide. Le vide assure la réduction des pertes de chaleur de manière à pouvoir atteindre des températures de plus de 200°C. Ils sont utilisés pour le réchauffement de l'eau chaude sanitaire, pour un appoint de chauffage, pour une production d'eau industrielle et pour le refroidissement solaire des bâtiments.

3.1.3 Rôle du ballon

Le ballon est conçu, comme dans toutes les installations d'eau chaude sanitaire, pour atteindre un équilibre entre les pointes de demande et la puissance de charge lors de la préparation d'eau chaude et pour compenser dans les systèmes solaires les variations existant entre l'énergie solaire disponible et les besoins en eau chaude. En règle générale, il contient dans la partie inférieure un échangeur de chaleur dans lequel le fluide caloporteur (généralement un mélange d'eau et d'antigel) transfère l'énergie solaire du capteur vers le ballon.

En cas de besoin, la partie supérieure du ballon est réchauffée par un système de chauffage conventionnel de manière à ce que l'eau chaude récupérée dans la zone supérieure soit toujours à la température de consigne nécessaire, indépendamment de l'énergie solaire disponible. Les systèmes solaires de grande taille utilisent plusieurs ballons connectés en série, le dernier d'entre eux servant au réchauffement.

3.1.4 Mode de fonctionnement de la régulation

Les installations solaires fonctionnent en principe avec une régulation de la différence de température. Selon ce principe de régulation, on compare les températures au niveau de l'absorbeur et dans le ballon. Si la différence de température entre l'absorbeur et le ballon dépasse un certain seuil, la pompe de circulation s'active dans le circuit du capteur. L'énergie du soleil irradiée et transformée en chaleur dans le système d'absorbeurs est acheminée jusqu'au ballon et la température dans le ballon augmente. Si la température du ballon est identique à celle de l'absorbeur, il n'est plus possible de délivrer de l'énergie au ballon et la pompe s'arrête.

3.1.5 La rentabilité des installations solaires

Aujourd'hui, les systèmes solaires sont toujours des systèmes bivalents car ils ne sont pas en mesure d'assurer seuls, du moins toute l'année, l'approvisionnement en énergie de chauffage. Ils sont donc connectés en amont des systèmes traditionnels et fonctionnent comme des "économiseurs de combustible" en transmettant plus ou moins d'eau préchauffée au système de chauffage connecté en aval.

Pour évaluer une installation solaire thermique d'un point de vue économique, on répartit les coûts d'investissement sur la durée de vie de l'installation en tenant compte du taux d'intérêt sur le capital et d'un montant pour l'entretien et le fonctionnement. Rapporté à la quantité de chaleur fournie à l'année, on obtient le prix "calories" en cent/kWh. Le prix "calories" d'un kilowattheure produit avec le rayonnement solaire est similaire à celui de la production d'eau chaude avec du courant électrique, et même inférieur lorsqu'il s'agit d'installations de grande taille.

Cette évolution va rendre possible et accélérer l'utilisation des installations thermiques solaires au cours des prochaines années, y compris dans la construction d'immeubles de plusieurs étages. On ne tient pas compte ici du crédit pour les coûts consécutifs de la combustion des ressources énergétiques fossiles. Les décomptes d'énergie de chauffage légèrement plus élevés sont cependant acceptés dès aujourd'hui par de nombreux locataires grâce à une image sociale redorée et une nette amélioration de l'environnement résidentiel avec une identité écologique évidente.

3.2 Bases de calcul

3.2.1 Dimensionnement d'une installation solaire

Les systèmes de petite taille installés dans des maisons individuelles sont généralement conçus de manière à atteindre une pleine alimentation en-dehors de la période chaude afin de pouvoir mettre la chaudière hors service pendant l'été. Il est ainsi possible de couvrir env. 60% des besoins annuels en eau chaude avec le soleil. Lorsque le taux de couverture est très important et qu'une grande partie de l'eau chaude est préparée avec l'énergie du soleil durant les saisons intermédiaires ou en hiver, on obtient un excédent en été qui ne peut pas être utilisé.

L'installation solaire n'est alors plus véritablement rentable. Plus le taux de couverture solaire est élevé, plus le rendement de l'installation solaire est bas. Pour les installations montées dans des logements collectifs ou des infrastructures sociales où il est impossible d'arrêter le chauffage d'appoint en été en raison de la législation sur les locations ou pour d'autres raisons, les installations solaires sont aujourd'hui conçues avec des taux de couverture solaire jusqu'à 30 %.

Il n'existe pas de méthode de calcul simple capable de déterminer avec exactitude le rendement d'une installation solaire. Le nombre de paramètres est trop important pour déterminer le comportement d'une installation. On peut citer parmi ces paramètres le comportement variable,

non linéaire du temps, mais aussi les opérations dynamiques se produisant à l'intérieur de l'installation. Il existe certes des formules empiriques comme 1-2 m² de surface de capteur environ par personne et 50 l de contenance de ballon par m² de surface de capteur, mais cela s'applique aux petites installations montées dans des maisons individuelles ou des maisons duplex.

Pour les installations de grande taille, seule la simulation informatique permet d'étudier l'influence des conditions ambiantes, du mode de consommation et des différents composants sur les états de fonctionnement de l'installation solaire.

Les installations solaires peuvent être utilisées à des fins de chauffage dans des lieux exigeant du chauffage même en été, ou dans des lieux où l'énergie solaire peut être utilisée pour le refroidissement. Ces installations peuvent aussi prendre en charge une partie importante du chauffage du bâtiment pendant les saisons intermédiaires.

Les installations solaires destinées à compléter l'énergie de chauffage peuvent aussi être utilisées dans les maisons à faible consommation d'énergie. La part de l'énergie de chauffage est alors équivalente à celle de la préparation d'eau chaude.

Dans les bâtiments conformes aux normes actuelles d'isolation thermique, il est déconseillé de concevoir des installations solaires sans possibilité de stockage saisonnier, même en hiver, pour le chauffage. Cela entraîne en effet des surfaces de capteurs trop grandes et un excédent d'énergie important en été, autrement dit un rendement de l'installation très faible et donc un prix "calories" très élevé.

Pour concevoir ou optimiser une installation solaire avec T*SOL®, suivez les étapes suivantes :

3.2.2 Calcul du bilan énergétique

Un bilan de l'énergie thermique est calculé pour déterminer les variations d'état et de température pendant un intervalle de simulation. Cela correspond mathématiquement à la solution numérique d'un système d'équation différentielle.

$$\text{Variation de température} = \frac{\text{Somme de toutes les énergies fournies et délivrées}}{\text{Somme de toutes les capacités thermiques}}$$

Le *bilan énergétique* implique que la somme des énergies fournies, des énergies libérées ainsi que du stockage d'énergie grâce à la capacité thermique des composants de l'installation doit être égale à zéro. Ce bilan énergétique concerne chaque composant individuel de l'installation, et non pas l'installation dans sa globalité :

- Capteur
- Circuit du capteur
- Echangeur de chaleur
- Ballon

Pour chacun de ces composants, la variation de température est calculée à l'aide de la formule ci-dessus en se basant sur les énergies fournies et libérées et sur la capacité thermique des différents composants.

Les *énergies fournies* peuvent être (selon les composants) :

- le rayonnement,

- l'apport calorifique au niveau de l'échangeur de chaleur,
- l'acheminement de la chaleur par débit massique sous l'effet de la consommation ou de la circulation,
- le mélange des couches d'un ballon.

Les *énergies libérées* peuvent être :

- les pertes de chaleur induites par le rayonnement sur le capteur (coefficient de transmission quadratique)
- les pertes de chaleur au niveau de l'isolation du capteur, des conduites (circuit du capteur ou circulation), des garnitures ou du ballon,
- le transfert de la chaleur au niveau de l'échangeur de chaleur,
- l'acheminement de la chaleur par débit massique sous l'effet de la consommation ou de la circulation,
- le mélange des couches d'un ballon.

La *capacité thermique* des composants suivants est prise en compte :

- Capteur
- Conduites du circuit du capteur
- Capacité du ballon

3.2.3 Calcul du rayonnement

Dans les données météorologiques fournies, le rayonnement à l'horizontale est indiqué en watts par mètre carré de surface de référence. Celui-ci est converti par le programme sur la base de la surface inclinée pendant la simulation, puis multiplié par la surface de référence totale.

Pour cela, le rayonnement doit être divisé en une fraction de rayonnement diffuse et une fraction de rayonnement directe. Cette distinction est fondée sur le modèle de rayonnement de Reindl avec une corrélation réduite. Reindl modèle dépend de l'indice de clarté et de l'angle d'élévation solaire. [Reindl, D.T. ; Beckmann, W. A. ; Duffie, J.A. : Diffuse fraction correlations ; Solar Energy ; Vol. 45 ; No. 1, p.1.7 ; Pergamon Press ; 1990]

Ces fractions sont ensuite converties en rayonnement sur la base de la surface inclinée en utilisant le modèle anisotrope de Hay et Davis. [Duffie, J.A. ; Beckmann, W.A. : Solar engineering of thermal process ; John Wiley & Sons, USA ; deuxième édition ; 1991]

Ce modèle tient compte du facteur d'anisotropie pour le rayonnement circumsolaire et du facteur de réflexion par le sol (= 0,2).

Le rayonnement sur la surface du capteur (surface de référence) est calculé à l'horizontale à partir de l'intensité du rayonnement (W/m^2) :

La date, l'heure et la latitude permettent de déterminer la hauteur du soleil et l'azimut du soleil.

On utilise ensuite la hauteur du soleil, l'angle d'azimut du soleil, l'angle d'inclinaison du capteur et l'angle d'azimut du capteur pour calculer la position du soleil par rapport à la surface du capteur. Cela permet de convertir la fraction de rayonnement diffuse par rapport au plan horizontal en fraction de rayonnement diffuse par rapport au capteur en tenant compte de la surface de référence. La position du soleil par rapport à la surface du capteur est également

nécessaire pour calculer le rayonnement (cf. facteur de correction angulaire dans l'équation du capteur).

3.2.4 Calcul des pertes thermiques du capteur

Menu Variantes  *Définition de l'installation > Capteur plan/tubulaire > Pertes, pertes thermiques*

La puissance absorbée par le capteur, minorée des pertes de chaleur, et délivrée au circuit du capteur se calcule de la manière suivante :

$$P = G_{\text{dir}} \cdot \eta_o \cdot f_{\text{IAM}} + G_{\text{diff}} \cdot \eta_o \cdot f_{\text{IAM}_{\text{diff}}} - k_o \cdot (T_{\text{cm}} - T_L) - k_q \cdot (T_{\text{cm}} - T_L)^2$$

où G_{dir} Taux de rayonnement direct rapporté à la surface inclinée du capteur

G_{diff} Rayonnement diffus rapporté à la surface inclinée du capteur

T_{cm} Température moyenne dans le capteur

T_A Température de l'air

f_{IAM} Facteur de correction angulaire

Après déduction des pertes optiques (facteur de conversion et facteurs de correction angulaire), une partie du rayonnement absorbé se perd dans l'environnement ambiant suite à l'acheminement de la chaleur et au rayonnement. Ces pertes sont décrites avec les coefficients de transmission thermique.

Le coefficient de transmission thermique k (déperdition thermique) indique la quantité de chaleur que le capteur perd dans l'environnement par mètre carré de surface de référence et par degré Kelvin de différence entre la température moyenne du capteur et la température ambiante.

On distingue pour cela un élément simple et un élément quadratique. L'élément simple k_o (en $\text{W}/\text{m}^2/\text{K}$) est multiplié par la différence de température simple, tandis que l'élément quadratique k_q (en $\text{W}/\text{m}^2/\text{K}^2$) est multiplié par le carré de la différence de température.

La capacité de chaleur spécifique indique la quantité de chaleur par mètre carré de surface de référence pouvant être stockée par le capteur (fluide caloporteur inclus) pour une hausse de température de 1 Kelvin. Elle est indiquée en $\text{Ws}/\text{m}^2\text{K}$ et détermine la vitesse à laquelle le capteur réagit au rayonnement. L'influence de cette grandeur n'est importante que pour les réseaux de conduites relativement petits car autrement, la capacité du réseau de conduites prédomine.

3.2.5 Calcul de la consommation de l'énergie primaire

Les températures et les flux énergétiques du système permettent de calculer les valeurs de consommation, le rendement, le taux de couverture solaire et d'autres caractéristiques.

L'utilisation de ressources énergétiques est calculée sur la base de l'énergie transmise à l'échangeur de chaleur du chauffage d'appoint à l'aide de l'équivalent thermique et de l'efficacité énergétique du chauffage d'appoint, en fonction du type d'énergie (gaz naturel, pétrole, granulés de bois, chaleur à distance). Le rendement du chauffage d'appoint est déterminé en fonction de la température de retour. Il est ainsi possible d'en déduire les divers niveaux de rendement pour les différents taux d'utilisation du système de chauffage.

3.2.6 Calcul des émissions de CO₂

La réduction du volume des émissions de CO₂ obtenue avec l'installation solaire est déterminée dans la synthèse des résultats. Il faut pour cela savoir quelle forme d'énergie primaire est économisée grâce à l'installation solaire. Pour calculer les émissions de CO₂ d'un système de

chauffage, on utilise des facteurs d'émission en fonction de la ressource énergétique. Les facteurs d'émission suivants sont utilisés dans T*SOL® :

Ressources énergétiques	Pouvoir calorifique	Facteur d'émission
Fioul	36722 kJ/l	7,32748 g CO ₂ /kJ
Gaz	41100 kJ/m ³	5,14355 g CO ₂ /kJ
Chaleur à distance		5,14355 g CO ₂ /kJ
Granulés de bois	15490 kJ/kg	Neutre en CO ₂

Tab. 3.1: Pouvoir calorifique et facteurs d'émission

3.2.7 Calcul du rendement et du taux de couverture solaire

Le rendement du circuit du capteur se définit comme suit :

$$\text{Rendement du circuit du capteur} = \frac{\text{Energie délivrée par le circuit du capteur en direction de l'échangeur de chaleur}}{\text{Energie irradiée sur la surface du capteur (surface de référence)}}$$

Le rendement du système se définit comme suit :

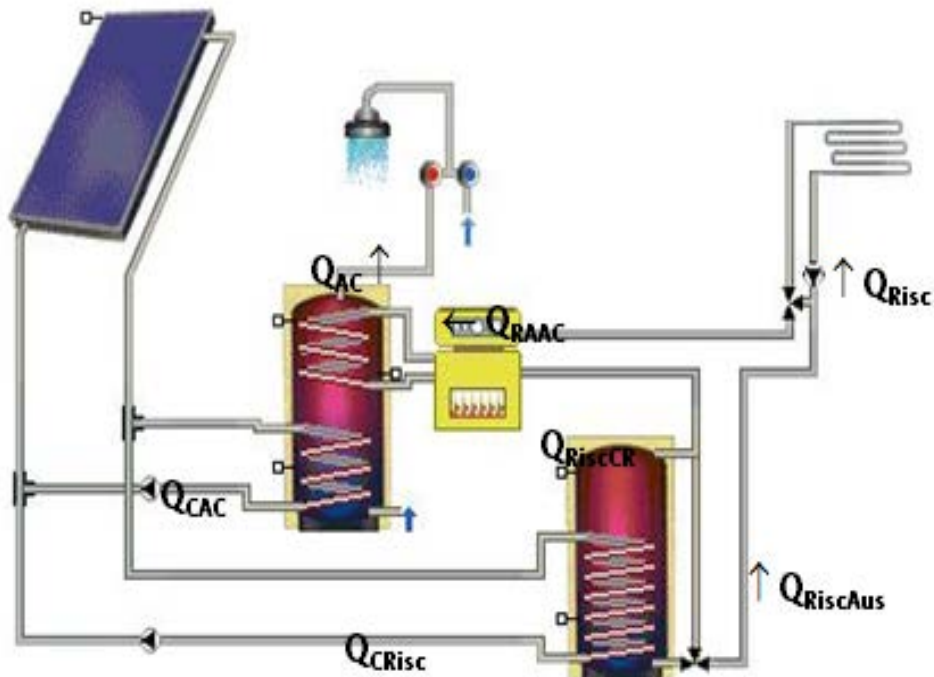
$$\text{Rendement du système} = \frac{\text{Energie délivrée par le système solaire}}{\text{Energie irradiée sur la surface du capteur (surface de référence)}}$$

L'énergie délivrée par le système solaire est constituée de l'énergie transférée par le ballon solaire (sous l'effet de la consommation et d'une éventuelle commande de circulation de retour régulée dans le ballon solaire) vers le préparateur ECS. Etant donné qu'aucune séparation n'est établie entre le ballon solaire et le préparateur ECS dans certains systèmes (modèle de stockage unique, par ex. ballon bivalent ou ballon tampon réchauffé), on ne calcule pas le rendement du système dans ce cas. Les pertes au niveau du ballon sont ainsi déterminées à la charge du chauffage d'appoint.

Le taux de couverture solaire se définit comme suit :

$$\text{Taux de couverture solaire} = \frac{\text{Energie délivrée au préparateur ECS par le système solaire}}{\text{Somme des énergies délivrées au préparateur ECS (système solaire + chauffage d'appoint)}}$$

On considère pour une installation solaire avec ballon bivalent (échangeur de chaleur int.) pour le chauffage de l'eau potable et l'appoint de chauffage :

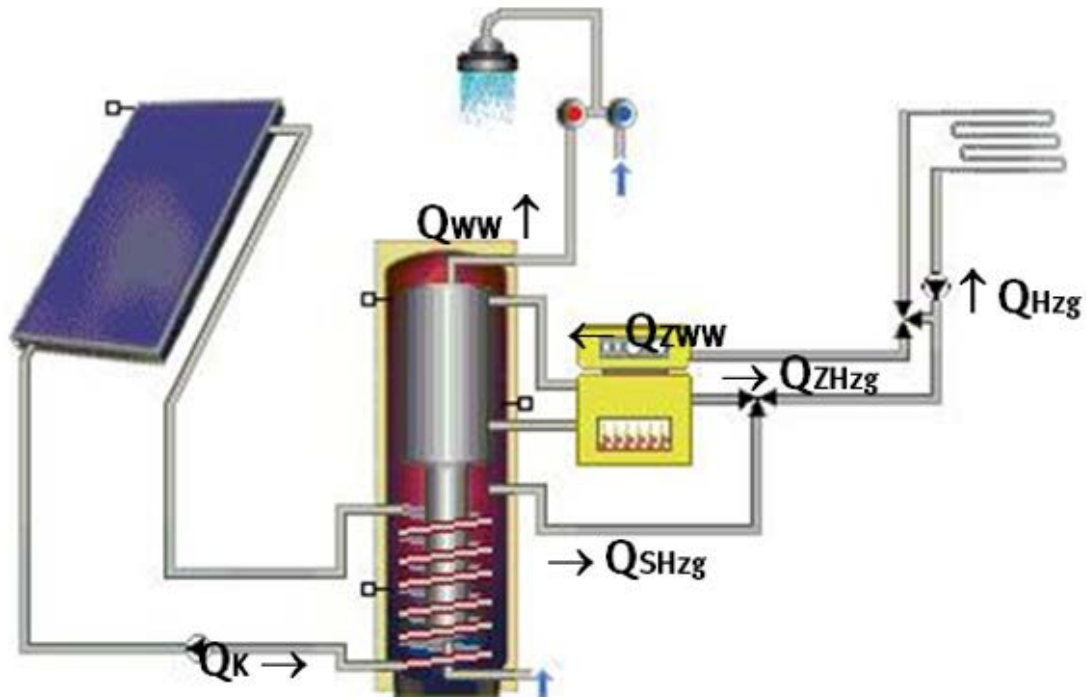


$$\text{Taux de couverture solaire total} = \frac{Q_{cec} + Q_{rchff}}{Q_{cec} + Q_{rchff} + Q_{aec} + Q_{achff}}$$

$$\text{Taux de couverture solaire EC} = \frac{Q_{cec}}{Q_{cec} + Q_{aec}}$$

$$\text{Taux de couverture solaire Chauffage} = \frac{Q_{rchff}}{Q_{rchff} + Q_{achff}}$$

Le calcul est réalisé de la manière suivante pour une installation solaire avec ballon combiné :



on
include)

$$\text{Taux de couverture solaire total} = \frac{Q_c}{Q_c + Q_{aec} + Q_{chff}}$$

$$\text{Taux de couverture solaire EC} = \frac{Q_c - Q_{rchff}}{Q_c - Q_{rchff_g} + Q_{aec}}$$

$$\text{Taux de couverture solaire Chauffage} = \frac{Q_{rchff}}{Q_{rchff} + Q_{chff}}$$

La fourniture d'énergie pour le chauffage de l'eau potable est l'énergie nécessaire pour chauffer l'eau froide à la température de l'eau potable distribuée. Les pertes au niveau du ballon ou de la circulation ne sont pas prises en compte ici.

Le combustible utilisé est la quantité de combustible nécessaire pour réchauffer le préparateur ECS ou la partie ECS du ballon à la température de consigne. Les pertes de chaleur au niveau du ballon et le rendement de la chaudière sont pris en compte.

3.2.8 Modèle et fonctionnement du ballon

Le modèle de ballon à stratification fonctionne avec des couches de ballon d'une épaisseur variable et de volume variable, dont le nombre peut varier en fonction de l'état de fonctionnement. Le nombre de couches n'est pas prédéfini. De nouvelles couches se forment en effet pendant la simulation et l'épaisseur des couches varie. Ce phénomène se produit sous l'effet de l'arrivée et du départ de volumes d'eau et du mélange de couches de température lorsque la stratification

thermique est inversée localement. L'épaisseur minimale des couches est définie par deux définitions d'installation : une couche ne peut pas contenir moins de 1% du volume total du ballon et une différence de température doit exister entre les couches.

3.2.9 Arrivée et départ

L'arrivée d'eau froide se trouve toujours dans la couche du ballon la plus basse et l'eau potable est généralement tirée à partir de la couche la plus haute. L'entrée et la sortie de l'échangeur de chaleur interne sont déterminées par le ballon choisi et sont indiquées dans la représentation du ballon sur l'interface T*SOL®, tout comme la hauteur correspondante des sondes de température pour la régulation du circuit du capteur et du chauffage d'appoint.

3.3 Calcul de la rentabilité

Le calcul de la rentabilité dans T*SOL® est réalisé selon la méthode de la valeur actuelle et repose sur les formules suivantes :

Coûts d'investissement = Coûts de l'installation - Subventions

Frais d'exploitation annuels = Puissance de la pompe * Durée de fonctionnement * Coûts d'électricité

La valeur actuelle (VA) d'une série de paiements dynamique Z , $Z*r$, $Z*r^2$, ... pendant T années (durée de vie) selon VDI 2067 est :

Valeur actuelle $VA = Z * b(T, q, r)$

$$\text{Facteur de valeur actuelle } b(T, q, r) = \begin{cases} \frac{1 - (r/q)^T}{q - r} & \text{pour } r < q \\ T/q & \text{pour } r = q \end{cases}$$

q : Facteur du taux d'intérêt sur le capital (par ex. 1,08 pour un taux d'intérêt sur le capital de 8%)

r : Facteur d'évolution des prix (par ex. 1,1 pour une évolution des prix de 10%)

Pour la valeur en capital VAT de l'investissement total, on considère :

$VAT = \Sigma[\text{VA de séries de paiement dynamiques pendant toute la durée de vie}]$

– Investissements

+ Subventions

La durée d'amortissement est la durée de fonctionnement de l'installation au-delà de laquelle la valeur actuelle de l'investissement devient positive. Les durées d'amortissement supérieures à 40 ans ne sont pas indiquées.

Pour déterminer le prix "calories", on calcule la valeur actuelle des coûts :

$VA \text{ des coût} = \text{Investissements} + VA \text{ des frais d'exploitation et de maintenance}$

Si on convertit la valeur actuelle des coûts en une suite de paiements constante ($r = 1$) pendant toute la durée de vie, on considère alors pour cette suite Z :

$Z = VA \text{ de coûts} / b(T, q, r)$

Pour $r = 1$, $1/b(T, q, r)$ est rapporté au facteur d'annuité $a(q, t) = q^T(q-1)/(q^T-1)$ (selon VDI 2067).

Le prix "calories" est alors :

Prix calories = Coûts annuels Z/Rendement énergétique annuel

3.4 Calcul de la piscine

La piscine est considérée comme un ballon à 1 couche en tenant compte des gains et des pertes suivants :

- Pertes par évaporation à la surface
- Pertes par convection à la surface
- Pertes par transmission au niveau de la paroi du bassin
- Gains par rayonnement sur la surface
- Pertes par réflexion sur la surface
- Rayonnement de chaleur à la surface
- Arrivée d'eau douce suite à l'évaporation, à l'évacuation du bassin et au nettoyage du filtre

La température de la piscine obtenue et les énergies transmises par le système solaire et par le chauffage d'appoint à la piscine sont enregistrées et peuvent être représentées sous forme de graphique après la simulation.

Si un chauffage d'appoint est installé, les besoins en chaleur de la piscine sont définis comme la somme des énergies délivrées par le système solaire et par le chauffage d'appoint à la piscine. Le taux de couverture solaire des besoins en chaleur de la piscine est également calculé.

Dans le cas des piscines sans chauffage d'appoint, il est parfois impossible d'atteindre la température de consigne. Il est alors impossible de calculer les besoins en chaleur de la piscine avec la simulation. On définit dans ce cas la couverture de la piscine comme la part en pourcentage du temps pendant lequel la température de la piscine est supérieure à la température de consigne par rapport à la période de fonctionnement totale.

Une couverture de 100% signifie que la température du bassin est atteinte ou dépassée pendant toute la période de fonctionnement.

Etant donné que le bassin peut être chauffé sans système solaire et sans chauffage d'appoint par le biais du rayonnement et des températures ambiantes chaudes, on obtient tout de même un taux de couverture positif.

La couverture de la piscine et les besoins en chaleur de la piscine en cas de chauffage d'appoint sont précisés dans le rapport de projet.

4 Consignes d'utilisation

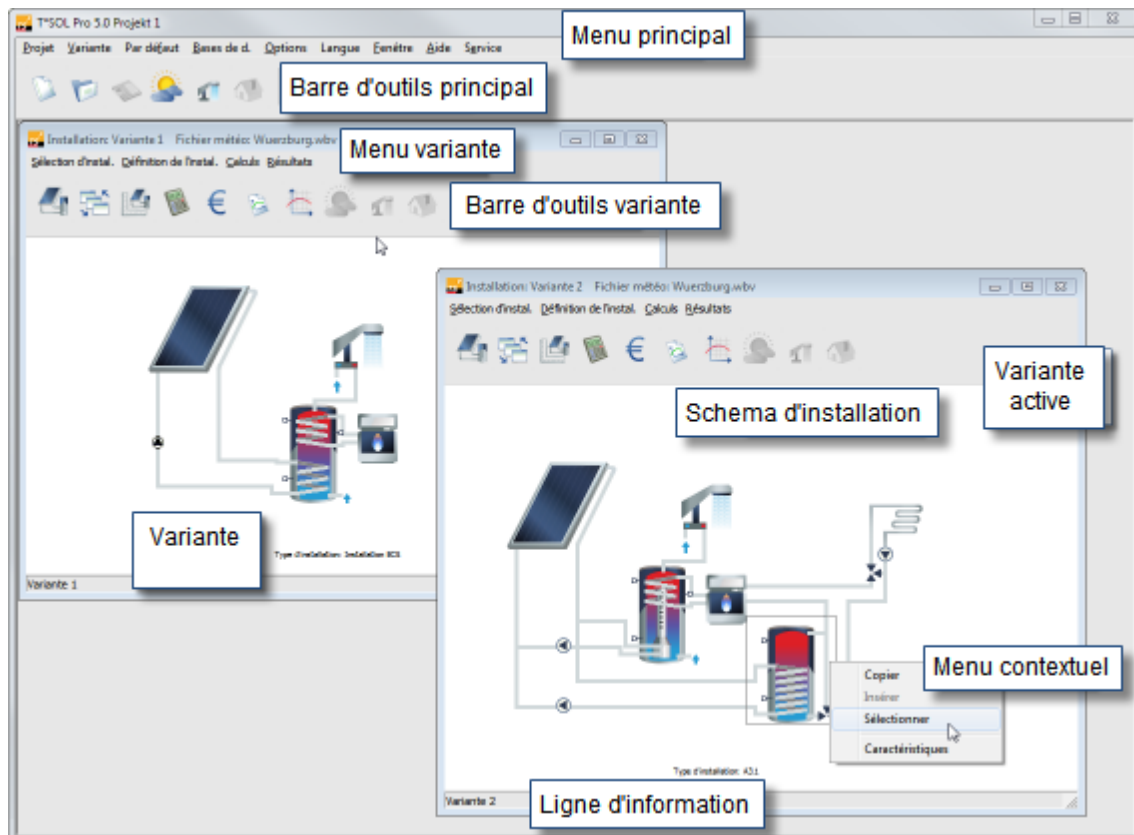


Figure : Interface du programme T*SOL®

Des menus et des icônes sont à votre disposition pour utiliser le programme T*SOL®.

La fenêtre du programme contient

- une barre de menu et
- une barre d'outils. Les icônes vous permettent d'accéder rapidement aux menus les plus fréquemment utilisés. Lorsque vous placez le curseur sur l'icône, la signification de l'icône s'affiche dans un texte surligné en jaune.
- Une ou plusieurs fenêtres de variante, également avec une barre d'outils.
- D'autres fenêtres, selon le menu ouvert.

Une fenêtre de variante contient :

- le menu de la variante,
- la barre d'outils de la variante,
- le schéma de l'installation,
- différents menus contextuels, selon l'endroit où vous cliquez à l'aide du bouton droit de la souris et
- une ligne d'information dans la partie inférieure de la fenêtre de la variante.

4.1 Démarrage du programme

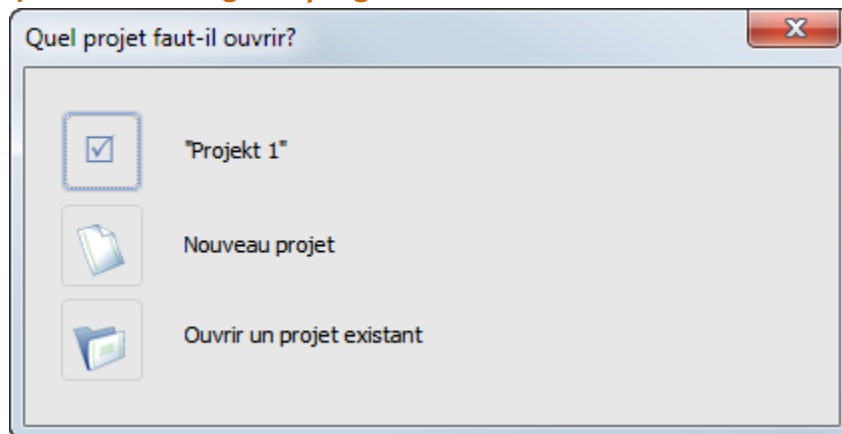


Figure : Sélection du projet

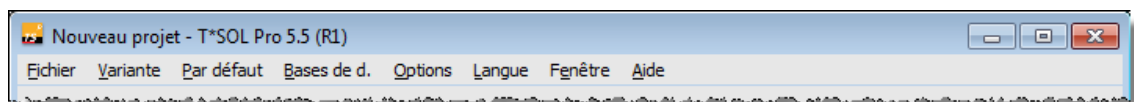
Lorsque vous démarrez T*SOL, premièrement vous indiquez le projet par lequel vous souhaitez commencer.

Ensuite, les variantes correspondantes ou une variante par défaut s'affichent sous forme de schéma d'installation. Chaque variante s'affiche dans une fenêtre séparée.

4.2 Menu principal et menu des variantes

Menu principal

Le menu principal vous permet d'accéder à toutes les fonctions liées au projet et à toutes les fonctions générales.



Barre d'outils

La barre d'outils vous permet quant à elle d'accéder aux principales fonctions du menu principal.



La signification de chaque icône peut être affichée quand vous placez le curseur sur le bouton. Une explication surlignée en jaune apparaîtra alors rapidement.



Créer une nouvelle variante



Données météo - MeteoSyn



Ouvrir une variante



Définir des [consommateurs d'eau chaude](#)



Enregistrer la variante



Définir les [besoins en chaleur](#)



*Comparer des variantes (T*SOL Expert uniquement)*



Arbor du projet: organiser des composants et des variants

- **Voir aussi :**

Les différentes fonctions du menu principal sont décrites dans les chapitres [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [13](#), [14](#), [15](#) et [16](#).

Menu des variantes et barre d'outils des variantes

Une fenêtre séparée s'ouvre pour chaque variante. Vous pouvez accéder aux fonctions correspondantes par le biais du menu de la variante.

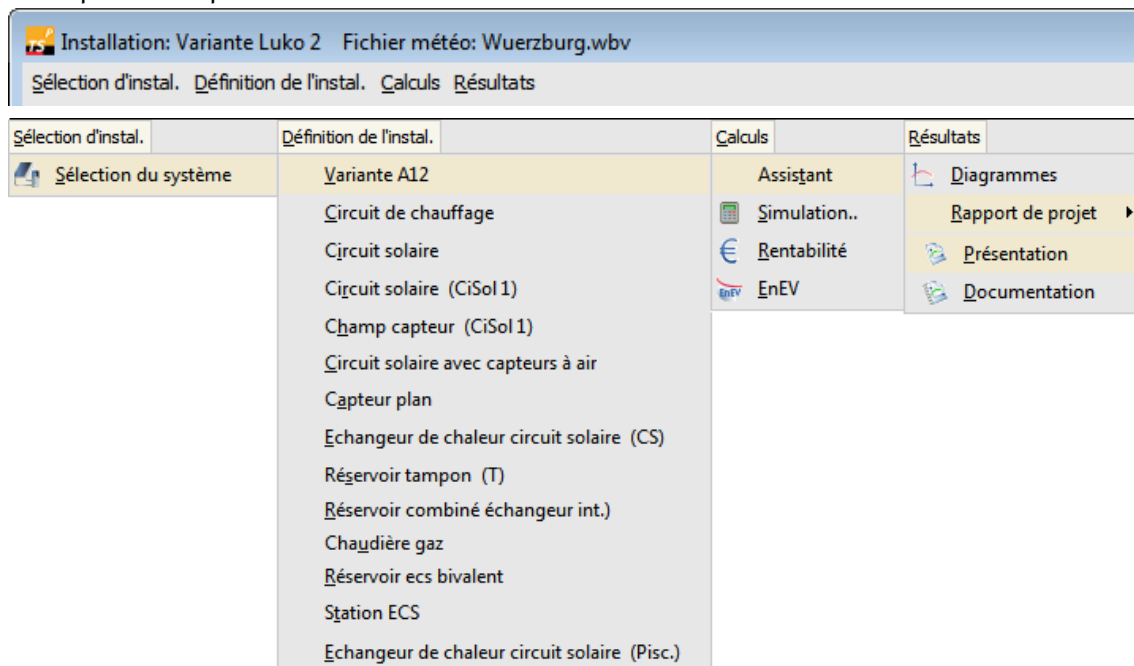


Figure : Menu des variantes. De nouveaux sous-menus de T*SOL 5.5 sont signalés par une police de caractères rouge.

Les fonctions de T*SOL Expert sont signalées par une police de caractères marron.

Les principales fonctions du menu de la variante sont aussi accessibles via la barre d'outils.



La signification de chaque icône peut être affichée avec les bulles d'aide. Pour cela, placez le curseur sur le bouton. Une explication surlignée en jaune apparaîtra alors rapidement.



Afficher la [sélection de l'installation](#)



Ouvrir la [définition de l'installation](#)



[Assistant](#) de conception



Démarrer la [simulation](#)



Réaliser le calcul de [rentabilité](#)



Créer des [diagrammes](#)



*Bilan énergétique (uniquement dans T*SOL Expert)*



Créer une [présentation](#) de projet

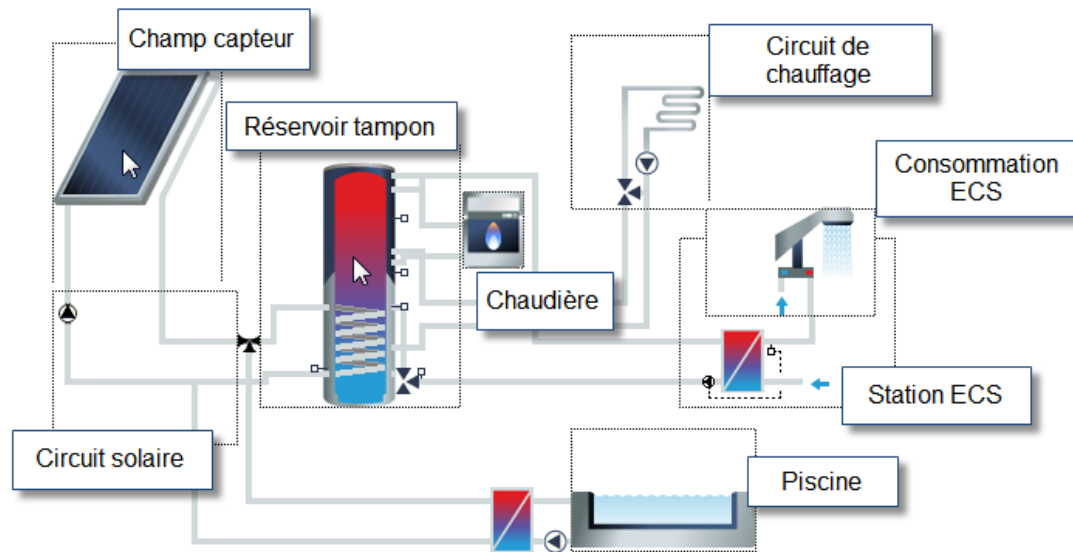


Créer une [documentation](#) de projet



*Variation des paramètres (uniquement dans T*SOL Expert)*

4.3 Schéma d'installation



Type d'installation: Installation ballon tampon pour chauffage avec station ECS et piscine

Figure : Schéma d'installation : marquage des composants

Chaque variante sélectionnée est représentée par un schéma d'installation .

Lorsque vous déplacez le curseur sur le schéma d'installation, vous voyez apparaître le nom du composant dans la ligne d'information en bas de la fenêtre de la variante. D'un clic vous pouvez marquer le composant en l'entourant d'un cadre en pointillés.

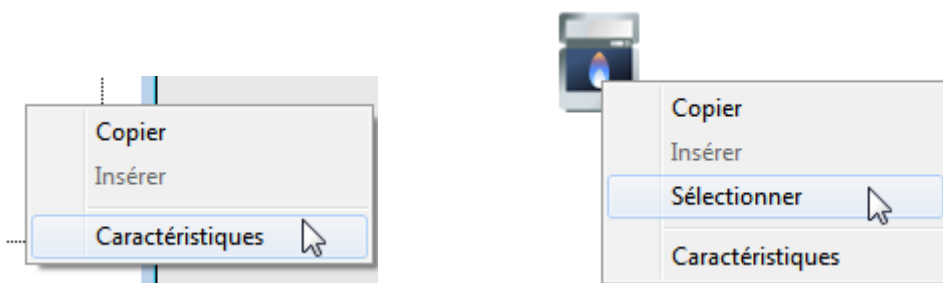


Figure : Menu contextuel du schéma d'installation Figure : Menu contextuel d'un composant

Cliquez sur *Caractéristiques* dans le menu contextuel (= clic droit de la souris) ou double-cliquez sur le composant pour ouvrir la définition de l'installation, soit directement dans la boîte de dialogue de paramétrage du composant, soit dans la définition de la variante, selon la position du curseur.

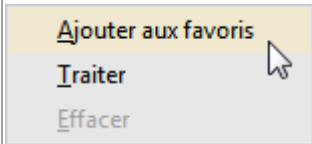
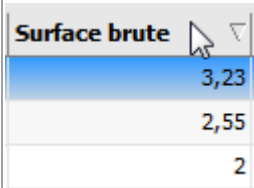
Cliquez sur *Sélectionner* dans le menu contextuel pour ouvrir la liste de sélection de ce composant.

Utilisez *Copier* et *Insérer* pour récupérer des composants ou l'ensemble de la variante dans une autre variante.

Quittez le paramétrage en cliquant sur **OK**. Les modifications apportées aux types de composants ou par ex. à la disposition des sondes de température s'affichent dans le schéma d'installation modifié.

4.4 Sélection pour les installations et les composants

Les boîtes de dialogue de sélection des bases de données pour les types de composants tels que les capteurs, les systèmes de chauffage d'appoint, les capteurs à air, les thermopompes (uniquement dans T*SOL Expert) proposent quelques options facilitant la sélection :

Filtres	Plusieurs filtres sont disponibles pour sélectionner le type d'installation : Les filtres pour les composants sont classés au-dessus du tableau.
Liste de favoris personnelle :	Cliquer sur Composants, menu contextuel <i>Ajouter aux favoris</i> 
Trier le tableau :	Cliquer sur l'en-tête de la colonne 
Fonction de recherche :	Recherche rapportée à la colonne 

-> Voir aussi : [importer/traiter vos propres composants](#)

4.5 Boîtes de dialogue, saisie de données

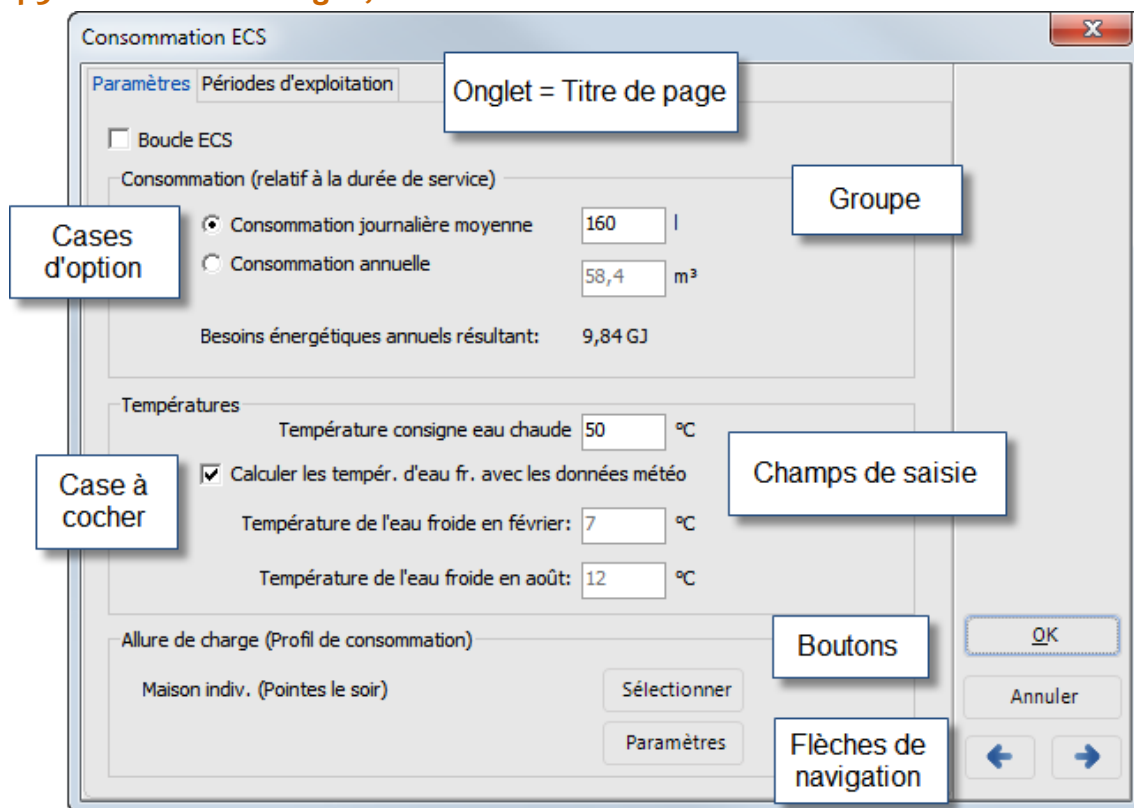


Figure : Boîte de dialogue : Eléments de saisie et de commande

Les boîtes de dialogue de saisie des paramètres de simulation peuvent être activées dans le menu correspondant,, avec la combinaison de touches *ALT+Lettre soulignée* ou en cliquant sur les boutons de la barre d'outils. Si les boîtes de dialogue doivent être ouvertes avec des boutons, les icônes correspondants sont représentés dans le présent manuel.

Les boîtes de dialogue sont constituées de champs de saisie, de cases à cocher, de cases d'option et de listes déroulantes.

Les valeurs des champs de saisie qui peuvent être modifiées s'affichent en noir. Si les valeurs s'affichent en gris, cela signifie qu'elles ne peuvent pas être modifiées à ce stade. Elles peuvent néanmoins être de nouveau modifiées en fonction d'autres entrées (dans des cases à cocher ou des cases d'option).

! Les données issues de la base de données des composants ne peuvent pas être modifiées s'il s'agit de "vrais" composants de fabricants. Seules les données des composants "virtuels" des bases de données T*SOL peuvent être modifiées !

Cliquez sur les *cases à cocher* y pour y placer une coche. Dans ce cas, l'affirmation correspondante s'applique. Si la case est vide, elle ne s'applique pas.

Les *cases d'option* apparaissent au moins par deux. Cliquez dessus pour sélectionner l'option correspondante.

Vous pouvez basculer d'un champ à l'autre à l'aide de la souris ou de la touche de tabulation *TAB*. La touche *TAB* vous amène jusqu'au champ suivant, tandis que *SHIFT+TAB* vous ramène au champ précédent.

Un clic sur un *bouton* ouvre une autre boîte de dialogue.

A certains endroits, vous pouvez agrandir la vue à l'aide d'une loupe.

Les flèches   vous permettent de faire défiler les pages.

Fermez la boîte de dialogue à l'aide des boutons *OK*, *Annuler* ou *Fermer*, du petit bouton **WINDOWS** x en haut à droite du cadre de la fenêtre ou avec la combinaison de touches *ALT+F4*.

Cliquez sur le bouton *OK* pour enregistrer les données entrées et fermer la boîte de dialogue. Le programme contrôle alors les valeurs entrées en vérifiant que le format est valide et qu'elles sont pertinentes d'un point de vue physique. Si vous quittez une boîte de dialogue en cliquant sur *Annuler*, toutes les données entrées sont abandonnées.

Par ailleurs, le programme propose les propriétés classiques **WINDOWS™** suivantes :

- Les menus et les icônes grisés ne peuvent pas être exécutés.
- Le format des nombres, des dates et des devises est aligné sur les formats du panneau de configuration **WINDOWS**. Si vous modifiez les réglages dans le *Panneau de configuration > Heure, région et langue*, vous devez redémarrer T*SOL avant l'application des modifications.
- Tous les graphiques peuvent être imprimés. Les paramètres d'impression peuvent être modifiés dans le programme.
- La représentation du graphique sous forme de tableau, le profil de charge des consommateurs et la représentation de l'ombrage sous forme de tableau peuvent être copiés dans des tableurs (par ex. Excel) à l'aide du presse-papiers.

4.6 Aide

Appuyez sur la touche de fonction *F1* ou ouvrez le menu d'aide pour obtenir une aide en ligne intuitive pour toutes les boîtes de dialogue et tous les menus de T*SOL. Vous pourrez alors utiliser le sommaire, l'index ou faire une recherche par mot-clé. Cliquez sur une référence croisée soulignée pour atteindre le texte correspondant. Vous pouvez naviguer entre les différents textes d'aide.

4.7 Séquence d'opérations classique = Guide de démarrage

Voici une séquence d'opérations simplifiée pour la simulation d'une installation thermique solaire avec T*SOL :

1.  [Nouveau projet](#) ou [nouvelle variante](#) à créer
2.  [Valeurs par défaut](#) à définir
3.  [Type d'installation à sélectionner](#)
4.  Paramètres à des composants à [définir](#)
5.  [Simulation](#) à réaliser

6.  [Rapport de projet](#) à imprimer
ou
opérations 1 à 5
7.  [Comparaison des variantes](#) (T*SOL Expert uniquement) -> Choix d'une variante

5 Menu Fichier

Vous trouverez ici tous les éléments de travail permettant de gérer des projets.

T*SOL vous permet de gérer les installations à dimensionner dans le cadre de projets.

Après le démarrage de T*SOL, vous pouvez choisir de créer un nouveau projet, d'ouvrir le dernier projet traité ou de sélectionner le projet de votre choix (s'il existe d'autres projets).

Créer un nouveau projet

Menu *Fichier* › *Nouveau*

Créez un nouveau projet dans *Fichier* › *Nouveau*.

Si vous avez ouvert un projet sans avoir enregistré vos modifications, vous serez invité à enregistrer toutes les variantes modifiées avant d'ouvrir le nouveau projet.

Ouvrir

Menu *Fichier > Ouvrir*

Sélectionnez dans le menu *Fichier > Ouvrir* pour ouvrir un projet existant.

Une liste des projets contenus dans le répertoire C:\Utilisateurs\<nom de l'utilisateur>\Documents\Valentin EnergieSoftware\T*SOL Pro 5.5\Projects s'affiche par défaut.

Les projets T*SOL peuvent être sauvegardés avec toutes les variantes dans un fichier situé à l'emplacement souhaité.

Un double clic sur les fichiers lance T*SOL et affiche le projet sélectionné.

Si vous avez ouvert un projet sans avoir enregistré vos modifications, vous serez invité à enregistrer toutes les variantes modifiées avant d'ouvrir un autre projet.

Ouvrir le dernier projet

Menu *Fichier > i*

Allez dans le menu *Fichier > i (1,2,3, ...)* pour ouvrir les derniers projets traités.

Importer un projet

Menu *Fichier* > *Importer*

Ce point de menu vous permet de copier dans le dossier standard Projects des projets qui ne se trouvent pas dans le dossier standard Projects ou qui se trouvent par ex. sur un support de données amovible, puis d'ouvrir cette copie.

Le format de projet a été converti au format T*SOL Pro 5.1.

Pour charger les projets T*SOL Pro 5.0, sélectionnez menu *Fichier* > *Importer*.

Enregistrer

Menu *Fichier* › *Enregistrer*

Sélectionnez dans le menu *Fichier* › *Enregistrer* pour enregistrer le projet ouvert.

Le fichier des données du projet projectdata.prj et toutes les variantes du projet sont enregistrées dans le dossier avec le nom du projet que vous avez attribué dans *Projet* › *Données projet*. Le nom du projet s'affiche dans l'en-tête de la fenêtre T*SOL.

Tant que vous n'attribuez pas de nom de projet, le nom 'Projet+numéro' est automatiquement créé pour le dossier et le nom du projet.

Enregistrer le projet sous ...

Menu *Fichier* › *Enregistrer sous ...*

Allez dans le menu *Fichier* › *Enregistrer sous ...* pour enregistrer des projets dans d'autres dossiers ou sur un support de données amovible.

Une boîte de dialogue permettant de sélectionner le fichier s'ouvre alors, grâce à laquelle vous gérez vos fichiers comme à l'accoutumée.



Données du projet

Menu *Fichier* > *Données projet*

Données générales du projet

Projet | Projet de construction | Maître d'oeuvre

Nom du projet: Project 6

Dossier de projet: Project 6

Commentaire

OK

Annuler

Figure : Boîte de dialogue de saisie des données générales du projet

La boîte de dialogue *Données projet* s'affiche avec la première page *Projet*.

è Marche à suivre :

1. Entrez au moins le nom du projet sur cette page.
Les autres pages *Projet de construction*, et *Maître d'oeuvre* sont facultatives. Vous pouvez aussi charger une photographie du bâtiment.
Si vous les remplissez, leur contenu apparaîtra sur la page de couverture du rapport de projet.
2. Quittez la boîte de dialogue en cliquant sur *OK*.



Arbre de projet

Menu *Fichier* > *Arbre de projet*

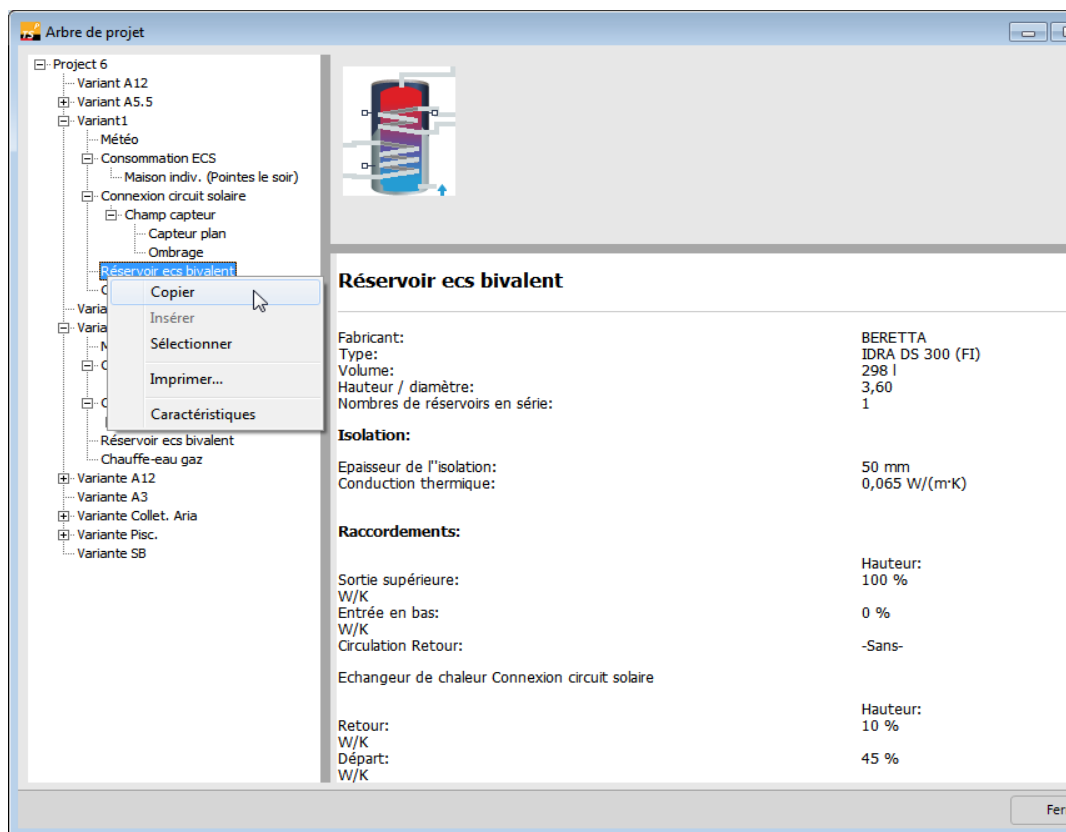


Figure
:
Fichier
r >
Arbre
de
projet

L'arbre de projet offre un aperçu des composants d'une variante.

A gauche, vous pouvez voir les composants, et à droite la description des composants.

Double-cliquer un composant, vous pouvez aussi ouvrir les boîtes de dialogue correspondant à chaque composant et y modifier certains paramètres.

Il est également possible de copier et de coller des composants entre différentes variantes dans un projet et de copier des composants d'une variante d'un projet dans une variante d'un autre projet et les variantes mêmes d'un projet dans un autre projet.

Pour cela, cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur un composant de la variante que vous souhaitez copier dans une autre variante et sélectionnez *copier* dans le menu contextuel. Cliquez ensuite sur le même composant dans la variante où vous souhaitez copier le composant sélectionné précédemment et sélectionnez *coller* dans le menu contextuel.

Quitter

Menu *Fichier* › *Quitter*

Cette commande permet de quitter le programme.

Si le projet actuel a été modifié, les modifications seront automatiquement sauvegardées.

6 Menu Variante

Menu *Variante*

Vous pouvez créer autant de variantes d'installation que vous le souhaitez au sein d'un même projet et en traiter jusqu'à huit simultanément. Toutes les variantes sont enregistrées dans le dossier du projet avec l'extension .var.



Nouvelle variante

Menu *Variante* > *Nouvelle*

Description de la variante

Désignation de la variante:

Variante 1

Vous avez différentes possibilités pour établir une nouvelle variante

- ☐ Toujours utiliser l'installation par défaut
- ☐ Copier la variante existante
- ☒ La sélection d'une nouvelle hydraulique d'installation
- ☐ Sélection d'une nouvelle installation avec reprise de valeurs
- ☐ Ouvrir l'assistant

Figure : Boîte de dialogue de saisie pour la création d'une nouvelle variante

à Marche à suivre :

1. Nommez la nouvelle variante.
Si vous n'attribuez pas de nom, un nom sera automatiquement créé :
" Variante+numéro ".
2. Il existe plusieurs façons de créer une nouvelle variante :
 - avec l'installation par défaut,
 - en copiant la variante ouverte,
 - avec la [sélection d'une nouvelle installation](#) - vous pouvez alors récupérer les valeurs de l'actuelle variante -
 - ou vous faire aider par l'assistant.
3. Après avoir cliqué sur **OK**, le nom choisi apparaît dans l'en-tête de la fenêtre Windows.

Ouvrir des variantes

Menu *Variante* > *Ouvrir une variante*

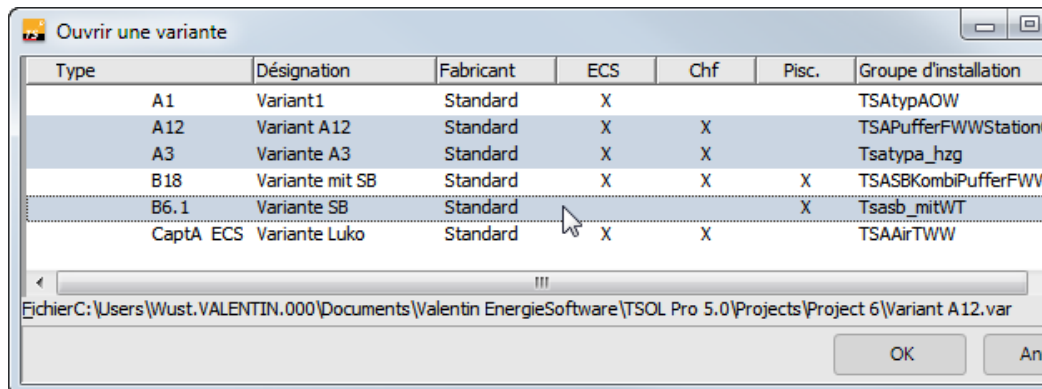


Figure 6.2 : Boîte de dialogue d'ouverture des variantes

Toutes les variantes d'un projet s'affichent dans une liste.

Cliquez sur les lignes correspondantes et cliquez sur **OK** pour ouvrir les variantes.

Copier la variante

Menu *Variante* > *Copier la variante*

Copiez l'actuelle variante pour créer une autre variante. Cette copie devient alors l'actuelle variante (ouverte).

Enregistrer la variante

Menu *Variante* > *Enregistrer la variante*

Enregistrez la variante ouverte. Sinon, les modifications ne seront enregistrées qu'à la fermeture de la variante ou du projet.

Fermer la variante

Menu *Variante* > *Fermer la variante*

Pour fermer une variante, appuyez sur les touches STRG+F4 ou cliquez sur le bouton .

Si vous avez réalisé des modifications depuis le dernier enregistrement de la variante, vous pouvez les enregistrer avant de fermer.

Si vous fermez la variante sans enregistrer, les modifications seront abandonnées.

Supprimer la variante

Menu *Variante* > *Supprimer la variante*

Une liste de toutes les variantes du projet ouvert apparaît.

Sélectionnez une variante et cliquez sur **OK** ou double-cliquez sur la ligne correspondante. Confirmez de nouveau la suppression.

7 Menu Par défaut

Menu *Par défaut*

Pour concevoir une installation solaire de manière pertinente et réaliser des calculs de rentabilité, il faut savoir dans quelles conditions climatiques elle fonctionne et quelles valeurs par défaut elle doit respecter.

Cliquez sur les boutons suivants pour ouvrir les boîtes de dialogue correspondantes :



[Charger les données météo](#)



[Déterminer les besoins en eau chaude](#)



[Déterminer les besoins en chauffage](#)

[Consommateur de chaleur industrielle](#)

[Bâtiment avec capteurs à air](#)

[Piscine](#)



Données du projet

Menu *Fichier* > *Données projet*

Données générales du projet

Projet | Projet de construction | Maître d'oeuvre

Nom du projet: Project 6

Dossier de projet: Project 6

Commentaire

OK

Annuler

Figure : Boîte de dialogue de saisie des données générales du projet

La boîte de dialogue *Données projet* s'affiche avec la première page *Projet*.

è Marche à suivre :

1. Entrez au moins le nom du projet sur cette page.
Les autres pages *Projet de construction*, et *Maître d'oeuvre* sont facultatives. Vous pouvez aussi charger une photographie du bâtiment.
Si vous les remplissez, leur contenu apparaîtra sur la page de couverture du rapport de projet.
2. Quittez la boîte de dialogue en cliquant sur *OK*.

7.1 Météo

Menu *Par défaut* > *Météo*

Météo

Paramètres

Site: Würzburg

Fichier météo

"Würzburg" Meteosyn

Latitude 49,8 °

Longitude -10,0 °

Rayonnement annuel global 3.928,8 MJ/m²

Quote-part du rayonnement diffus 56,9 %

Température extérieure moyenne 9,5 °C

Température extérieure min. -14,0 °C

Température externe standart ☐ Déterminée à partir de données météo ☒ Entrez une valeur

Température externe standart -14 °C Enregistrer dans les données météorologiques

OK Annuler

Figure : Boîte de dialogue des valeurs par défaut pour les données météorologiques

➔ Marche à suivre :

1. Allez dans le menu *Par défaut* > *Météo* et entrez d'abord dans cette boîte de dialogue le **site** prévu pour votre installation solaire.
2. Cliquez sur le bouton *MeteoSyn*. Les données météorologiques disponibles s'affichent.

Température extérieure normalisée

La température extérieure normalisée est la température de conception pour les besoins en puissance de chauffage et doit être calculée pour chaque site en fonction des normes en vigueur.

Si le fichier météo ne contient pas de température extérieure normalisée, la température extérieure la plus basse sera calculée et sera utilisée comme température de conception.

➔ Marche à suivre :

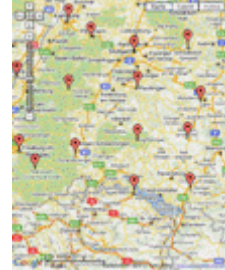
3. Dans le champ *Température extérieure normalisée*, sélectionnez l'option *Entrez une valeur*.
4. Vous pouvez ensuite entrer la température extérieure normalisée.
5. Si vous utilisez des données météo *.wbv, vous pouvez enregistrer la température extérieure normalisée entrée dans le fichier météo en cliquant sur le bouton *Enregistrer dans le fichier météo*.

Aperçu de la température extérieure normalisée pour 15 sites de références (alignement sur les 15 zones climatiques de la norme DIN 4108-6).

Zone climatique	Ville	Temp. extérieure normalisée	Force du vent
1	Norderney	-10	0
2	Hamburg	-12	0
3	Rostock	-10	0
4	Potsdam	-14	
5	Braunschweig	-14	0
6	Erfurt	-14	
7	Essen	-10	
8	Cassel	-12	
9	Chemnitz	-14	
10	Hof, Saale	-18	0
11	Würzburg	-12	
12	Mannheim	-12	
13	Freiburg	-12	
14	Munich	-16	
15	Garmisch Partenkirchen	-18	

Menu *Bases de données* › *Données météo*

Sur notre page Internet http://www.valentin.de/index_de_page=weather, vous pouvez visualiser la liste des données météo incluses dans les programmes,



créer d'autres données météo pour l'Europe ou



commander des données météo internationales.

[illegible]

7.2 Consommateur d'eau chaude

Menu *Par défaut* >  *Consommateur d'eau chaude*

Les besoins en eau chaude et leur répartition durant l'année sont des grandeurs importantes pour la simulation d'une installation solaire.

7.2.1 Paramètres

Menu *Par défaut* >  *Consommateur d'eau chaude* > *Paramètres*

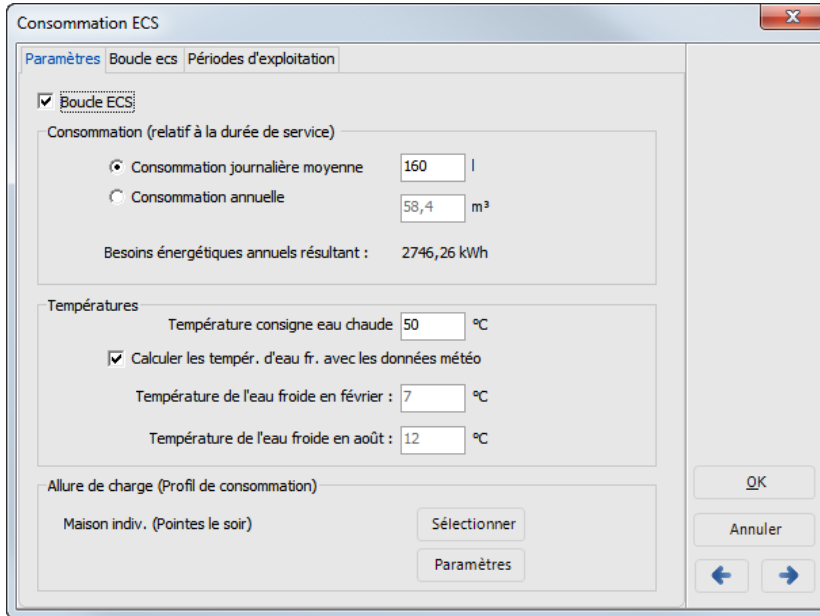


Figure : Boîte de dialogue de détermination des besoins en eau chaude

Vous trouverez sur la page *Paramètres* la consommation journalière moyenne ou la consommation annuelle. Réalisez le calcul avec une consommation journalière de 35-45 l par personne.

La valeur par défaut dans T*SOL est de 4 personnes à 40 l = 160 l.

Parallèlement à cela, la consommation totale pendant la période de fonctionnement et la consommation d'énergie qui en résulte sont aussi affichées. Celle-ci dépend des températures que vous entrez dans le groupe *Températures*. Entrez les températures d'eau froide en février et en août, ainsi que la température de consigne de l'eau chaude.

Utilisez le bouton *Sélectionner* pour choisir un profil de charge adapté au profil de consommation le plus avantageux pour vous.

7.2.2 Profil de consommation

Menu *Par défaut* >  *Consommateur d'eau chaude* > *Paramètres* > *Profil de charge (profil de consommation)* > *Sélectionner*

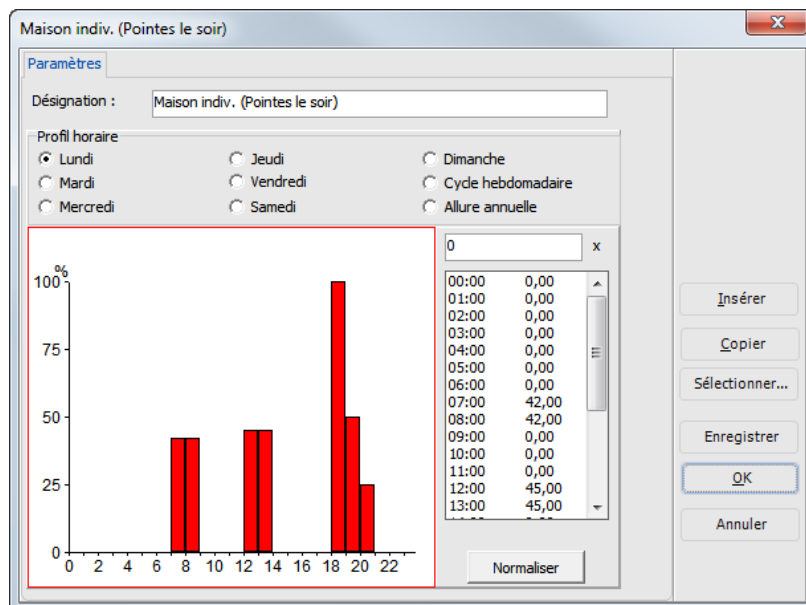


Figure : Boîte de dialogue de définition des profils de consommation

Si les profils de consommation fournis ne correspondent pas à vos exigences, vous pouvez en définir d'autres. Sur la page *Par défaut* > *Consommateur d'eau chaude*, cliquez sur le bouton *Paramètres* pour définir un nouveau profil de consommation. Cela ouvre alors une représentation graphique et un tableau. Modifiez votre fichier de profil si nécessaire.

Le profil de consommation pondéré est représenté pour chaque jour de la semaine, pour la semaine complète et pour l'année sous forme de graphique et de tableau. Vous pouvez effectuer des modifications dans le tableau :

-> Procédez de la manière suivante pour modifier la consommation horaire, journalière et mensuelle.

1. D'abord, attribuez un nouveau nom et cliquez sur le bouton *Enregistrer*. Vous créez ainsi un nouveau fichier de profil et évitez que le fichier sélectionné à l'origine soit écrasé.
2. Cliquez sur la valeur du tableau que vous souhaitez modifier.
3. La valeur du tableau est importée dans le champ d'édition.
4. Entrez la valeur souhaitée dans le champ d'édition. Entrez des valeurs en pourcentage rapportées à la valeur maximale (toujours 100%) ou
5. entrez des valeurs absolues et cliquez ensuite sur *Normaliser* pour convertir les valeurs en pourcentage.
6. Cliquez sur une autre valeur du tableau à l'aide du curseur. La nouvelle valeur est alors validée et la représentation graphique est actualisée en conséquence.
7. Cliquez sur *Enregistrer* ou sélectionnez *OK* pour quitter la boîte de dialogue.

Utilisez les boutons *Copier* et *Coller* pour transférer des profils journaliers d'un jour de semaine à un autre et pour lire les valeurs dans un programme de traitement de texte ou un tableau, les y éditer et ensuite les recopier dans T*SOL®. Vous pouvez aussi importer des données d'un autre

programme si leur format est correct (une valeur par ligne, 24 valeurs pour les profils journaliers, 7 valeurs pour les profils hebdomadaires et 12 valeurs pour les profils annuels).

Enregistrez le profil de consommation pour pouvoir l'utiliser dans d'autres projets.

7.2.3 Circulation

Menu *Par défaut* >  *Consommateur d'eau chaude* > *Boucle ECS*

Si *Boucle ECS* est coché, la page *Boucle ECS* s'affiche pour définir les paramètres de circulation. Entrez la longueur simple du réseau de tuyauterie. La saisie de Dispersion thermique est nécessaire pour calculer la température de retour dans le ballon avec la température de consigne de l'eau chaude. Entrez également les pertes spécifiques.

Exemple : Perte de circulation = $2 * [\text{longueur simple du réseau de tuyauterie}] \text{ m} * [\text{pertes spéc.}] \text{ W/m} * ([\text{température de consigne de l'eau chaude}] \text{ °C} - 20 \text{ °C}) * [\text{heures de fonctionnement}] \text{ h}$. Après la simulation, les pertes de circulation peuvent changer car les pertes de circulation peuvent ensuite être calculées avec la température de sortie du ballon.

Les périodes de fonctionnement de la circulation sont déterminées en cliquant sur les champs de l'horloge (champ vert = en marche). Elles peuvent être identiques pour tous les jours de la semaine ou être définies séparément pour chaque jour. Les pertes de circulation annuelles sont affichées.

7.2.4 Périodes de fonctionnement

Menu *Par défaut* >  *Consommateur d'eau chaude* > *Périodes de fonctionnement*

La page *Périodes de fonctionnement* détermine les jours de l'année lors desquels de l'eau chaude est consommée. Cliquez sur la barre de mois pour activer ou désactiver des mois entiers ou cliquez sur la loupe pour activer ou désactiver certains jours (champ vert = en marche).

Parallèlement à cela, la consommation totale pendant la période de fonctionnement et la consommation d'énergie qui en résulte sont aussi affichées. Celle-ci dépend des températures que vous entrez dans le cadre du dessous.

7.2.5 Désactiver la consommation d'eau chaude

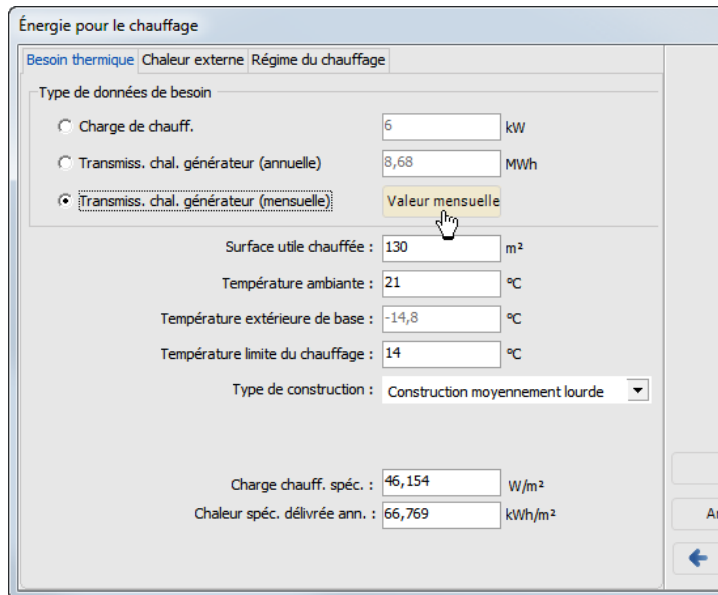
Si vous souhaitez *désactiver les consommateurs d'eau chaude*, effectuez les réglages suivants :

- Boîte de dialogue  *Consommateur d'eau chaude* > *Paramètres* :
désactivez la recirculation : ☐ Boucle ECS
réglez le température de consigne à 20 °C
réglez les températures de l'eau froide à 20 °C
- dans le  *Définition de l'instal.*, boîte de dialogue *Ballon d'eau chaude* > *Réglage* :
réglez la température de consigne du ballon sur  *par rapport à temp. cons. EauC ...*
réglez dans le zone *Connexion circuit solaire*, le *Limite de temp. maximum* à 20 °C

La saisie d'une consommation de 0 litres n'est pas autorisée et n'empêcherait pas le chargement par le champ de capteurs et la chaudière.

7.3 Énergie pour le chauffage

Menu *Par défaut* > *Énergie pour le chauffage*



Énergie pour le chauffage

Besoin thermique Chaleur externe Régime du chauffage

Type de données de besoin

☐ Charge de chauff. : 6 kW

☐ Transmiss. chal. générateur (annuelle) : 8,68 MWh

☒ Transmiss. chal. générateur (mensuelle) : Valeur mensuelle

Surface utile chauffée : 130 m²

Température ambiante : 21 °C

Température extérieure de base : -14,8 °C

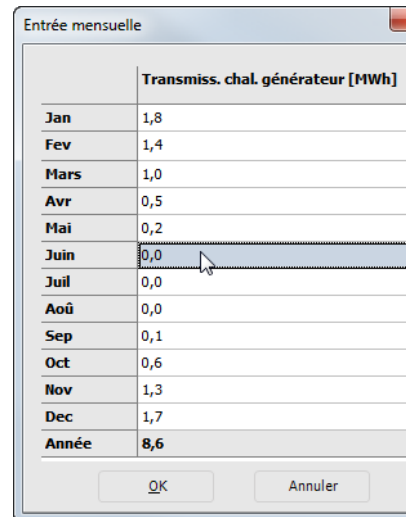
Température limite du chauffage : 14 °C

Type de construction : Construction moyennement lourde

Charge chauff. spéc. : 46,154 W/m²

Chaleur spéc. délivrée ann. : 66,769 kWh/m²

Figure : Boîte de dialogue *Valeurs par défaut* > *Besoins en chauffage*



Entrée mensuelle

	Transmiss. chal. générateur [MWh]
Jan	1,8
Fev	1,4
Mars	1,0
Avr	0,5
Mai	0,2
Juin	0,0
Juil	0,0
Aoû	0,0
Sep	0,1
Oct	0,6
Nov	1,3
Dec	1,7
Année	8,6

OK Annuler

Figure : Boîte de dialogue *Par défaut* > *Énergie pour le chauffage* > Transmiss. chal. générateur - Valeurs mensuelles

Les besoins en chauffage actuels sont calculés à partir des données de conception, de la température extérieure et du rayonnement.

Besoin calorifique

Menu *Par défaut* > *Énergie pour le chauffage* > *Besoins calorifique*

Entrez le besoin calorifique sur la page *Besoin calorifique*, sous forme de charge de chauffage ou d'énergie fournie annuellement ou mensuellement par les générateurs.

Définissez la surface utile chauffée, ainsi que la température interne ambiante, la température extérieure normalisée et la température limite de chauffage. Indiquez le type de construction.

Les grandeurs Charge de chauffage spéc. et Chauffage spéc. fourni annuellement qui en résultent s'affichent dans la partie inférieure.

Source de chaleur extérieure

Menu *Par défaut* > *Énergie pour le chauffage* > *Source de chaleur extérieure*

Énergie pour le chauffage

Besoin thermique: **Chaleur externe** Régime du chauffage

Gain thermique solaire

Proportion surface fenêtre sur surface brute projetée

Nord :	2 %	=	2,6 / m²
Est :	5 %	=	6,5 / m²
Sud :	10 %	=	13 / m²
Ouest :	7 %	=	9,1 / m²
Surface totale des fenêtres=			31,2 / m²

Type de fenêtre : 2-Vitres-Verre d'isolant, non traité, verre normal

Gain thermique interne

Production thermique 5 W/m²

OK Annuler

Figure : Boîte de dialogue *Par défaut* > *Énergie pour le chauffage* > *Chaleur externe*

Entrez sur la page *Chaleur externe* la surface des fenêtres rapportée à la surface brute de l'étage, le type de fenêtres et la chaleur intérieure produite par ex. par des appareils électriques.

Mode chauffage

Menu *Par défaut* > *Énergie pour le chauffage* > *Régime du chauffage*

Énergie pour le chauffage

Besoin thermique: Chaleur externe **Régime du chauffage**

Périodes d'exploitation

Jan Feb Mar Avr Mai Juin Juil Aoû Sep Oct Nov Dec

Jours d'exploitation : 304 Jours

Périodes d'abaissement

☐ Tous les jours identiques

Jour ouvrable: Lun

Abaissement de la température ambiante de 5 K

OK Annuler

Figure : Boîte de dialogue *Par défaut* > *Énergie pour le chauffage* > *Régime du chauffage*

Déterminez sur la page *Régime du chauffage* les temps de fonctionnement pendant lesquels le chauffage doit être utilisé. (champ vert = en marche)

1. Cliquez sur des mois entiers dans la barre de mois pour les activer ou les désactiver.
2. Cliquez sur la loupe pour activer ou désactiver certains jours.

3. Définissez les périodes d'abaissement (nocturne) à l'aide de l'horloge (champ vert = période d'abaissement). Enlevez la coche ☐ de *tous les jours identiques* pour déterminer des périodes d'abaissement individuelles pour chaque jour de la semaine.
4. Entrez un abaissement de la température ambiante. Il se rapporte à la température intérieure que vous avez entrée sur la page *Besoin calorifique*.

7.4 Consommateur de chaleur industrielle

Menu *Par défaut* > *Processus industrielle* > *Paramètres* ou menu de variante *Définition de l'installation* > *Chaleur industrielle*

Figure : Menu *Par défaut* > *Processus industrielle* > *Paramètres* ou menu de variante *Définition de l'installation* > *Chaleur industrielle*

Les trois types d'installation A13, A14 et A15 sont pourvus du type de consommateur Consommateur de chaleur industrielle. Il se caractérise par le fait de pouvoir définir les températures de départ et de retour.

Dans le type d'installation A13, le chauffage d'appoint se produit dans le ballon tampon, tandis que dans le type d'installation A14, il est réalisé en série (en continu).

è Reportez-vous au chapitre

[A13/A14/A15 - Installations avec consommateurs de chaleur industrielle](#)

La saisie et la commande de la chaleur industrielle sont similaires à celles du [consommateur d'eau chaude](#). La consommation d'énergie et la température de retour sont proposées en supplément.

Entrez des besoins en énergie journaliers moyens. Les besoins annuels qui en résultent et les besoins horaires maximaux prévus s'affichent.

Entrez la température de départ souhaitée (« température nominale ») et la température de retour. Vous pouvez aussi indiquer une température de départ minimale à partir de laquelle le consommateur se met en marche ou jusqu'à laquelle la température de départ peut descendre en-dessous de la température de consigne.

La courbe horaire des besoins en énergie pour la chaleur industrielle est ensuite déterminée avec les profils de consommation qualitatifs. Sélectionnez un profil de consommation en cliquant sur *Sélectionner*.

Adaptez les *Paramètres* du profil de consommation à vos besoins.

Chaleur processus industriels avec 100 % taux de couverture

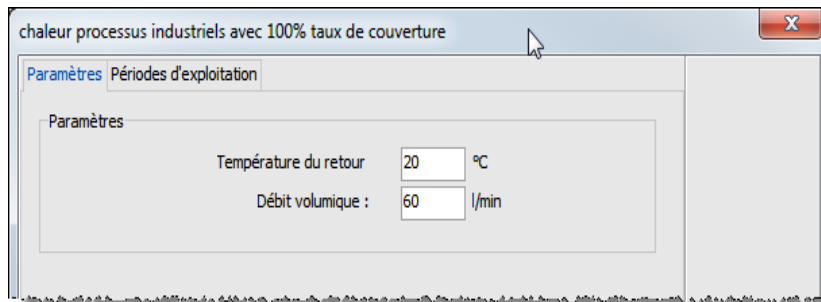


Figure : Installation A15
: Chaleur industrielle
sans ballon : Boîte de
dialogue *Par défaut* >
Chaleur processus
industriels avec 100 %
taux de couverture >
Paramètres

Outre le consommateur avec consommation d'énergie prédéfinie, il existe aussi le type d'installation A15 sans ballon pour lequel seuls la température de retour et un débit volumétrique constant sont indiqués. Dès que la température de départ est supérieure à la température de retour, l'énergie est évacuée. On peut ainsi étudier la quantité d'énergie que l'installation solaire est en mesure de fournir dans ces conditions.

è Reportez-vous au chapitre [9.1.11](#)

7.5 Immeuble avec capteurs à air

Menu *Par défaut* > *Immeuble*

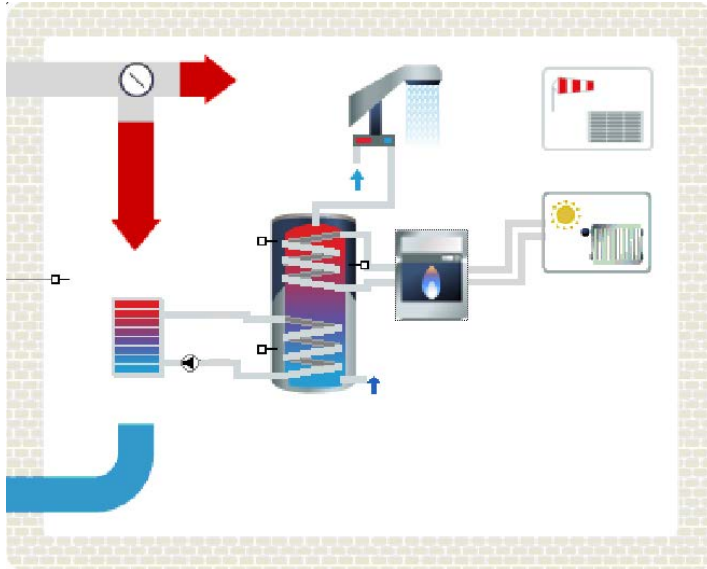


Figure : Représentation du bâtiment sur le schéma d'installation

Le modèle de bâtiment pour les installations de capteurs à air peut non seulement montrer les répercussions entre les pièces du bâtiment et l'installation, mais aussi simuler la dynamique du bâtiment, les pertes de ventilation et la ventilation contrôlée.

Le bâtiment est décrit par un rectangle qui peut être constitué de plusieurs étages. Il est pourvu d'un toit plan et repose sur une dalle (pas de cave possible). La géométrie du bâtiment doit être saisie. Le bâtiment est symbolisé par les murs d'enceinte sur le schéma d'installation.

La capacité du bâtiment et l'isolation sont saisies sur la base de la géométrie du bâtiment et des informations sur la construction. Il est possible de prédéfinir la capacité totale des parois intérieures et du mobilier. Celle-ci est répartie de manière homogène dans toutes les pièces.

7.5.1 Géométrie

Menu *Par défaut* > *Immeuble* > *Géométrie*

Seuls les bâtiments ayant un plan rectangulaire, un toit plan et sans cave peuvent être calculés.

Les parois extérieures sont désignées de 1 à 4 et sont numérotées dans le sens des aiguilles d'une montre. Les numéros de paroi sont utilisés sur la page Type de construction.

Entrez les dimensions de votre bâtiment sur la page *Par défaut* > *Géométrie* :

- Longueur libre (paroi 1 et 3), « libre » := indiquer les cotes intérieures
- Largeur libre (paroi 2 et 4), « libre » := indiquer les cotes intérieures
- Hauteur des étages :
La hauteur des étages est identiques pour tous les étages. Le produit de la longueur, de la largeur et du nombre d'étages définit la surface de base chauffée. Le produit de la surface de base et de la hauteur des étages définit le volume chauffé.
- Nombre d'étages : (maximum=20 étages)

Le rapport A/V est le quotient résultant de la surface et du volume et est indiqué dans l'unité 1/m.

7.5.2 Type de construction

Menu *Par défaut* > *Immeuble* > *Type de construction*

Immeuble

Geometrie Type de constr. Utilisation Chauffage

Type de bâtiment

Paroi	Surface des fenêtres	Orientation
1	50 %	Sud
2	50 %	Ouest
3	50 %	Nord
4	50 %	Est

construction parois extérieures : lourd Valeur U de la paroi ext. : 0,32 W/(m²K)

Norme d'isolation : standard

Type de fenêtre : Double vitrage

Masses internes supplémentaires : 1 kg/m²

Capacité spéc. rés. : 1700 Ws/(m²K)

OK Annuler

Figure :
Boîte de dialogue *Par défaut* > *Immeuble* > *Type de construction*

Les parois extérieures sont désignées de 1 à 4 et sont numérotées dans le sens des aiguilles d'une montre.

è Définissez le type de construction de votre bâtiment :

- Indiquez l'orientation de la paroi 1. Les autres parois sont automatiquement affichées.
- Indiquez le type de construction des parois extérieures :

légère	intermédiaire	lourde
Construction en bois	Maison en brique	Structure en béton
à capacité thermique croissante.		

-
-
-
- Indiquez la norme d'isolation des parois extérieures :

non isolé	standard	élevée
sans aucune isolation (pavillon)	norme d'isolation courante 2010	toutes les couches d'isolation sont doublées

-
-
-
-
-
- Indiquez le type de fenêtres : simple/double/triple vitrage. La part du châssis est déterminée à 10% pour toutes les fenêtres. Les fenêtres se distinguent par le facteur de transmission total du vitrage. On suppose une absence d'ombrage.

- Indiquez la masse du mobilier pour représenter la capacité thermique supplémentaire du bâtiment, par ex. les meubles lourds. La capacité thermique spécifique est calculée et affichée.

7.5.3 Utilisation

Menu *Par défaut* > *Immeuble* > *Utilisation*

Figure :
Boîte de dialogue *Par défaut*
> *Immeuble* > *Utilisation*

Les paramètres d'utilisation du bâtiment qui sont déduits des habitudes des utilisateurs et des réglages qui en résultent pour le chauffage et la ventilation sont entrés sur la page *Utilisation*. Définissez la consommation d'eau chaude dans la boîte de dialogue *Par défaut* > *Consommateurs ECS*.

Décrivez les habitudes d'utilisation en sélectionnant le profil d'utilisation le mieux adapté. La température de consigne, les sources de chaleur internes et la ventilation sont combinées dans le profil d'utilisation :

- Résidence principale
- Résidence secondaire
- Bâtiment de bureaux
- Hôpital
- Magasin
- Eglise
- Ecole
- Valeurs constantes, c'est-à-dire des paramètres identiques pour toutes les heures de l'année

Définissez les valeurs d'utilisation par défaut suivantes :

- Température de consigne pour le réglage de la température ambiante. La température de consigne est identique pour toutes les pièces et est importée depuis le profil d'utilisation

des températures sous forme horaire.

Plage de valeurs 0°C – 30°C.

- Chaleur des *sources de chaleur internes*, par ex. de l'éclairage, de la chaleur corporelle et d'autres machines et appareils installés dans le bâtiment. La chaleur est identique pour toutes les pièces et est importée depuis le profil d'utilisation des sources de chaleur internes sous forme horaire.
Plage de valeurs 0 - 100 W/m².

- Ventilation

- o : même si aucun système de ventilation n'est installé, chaque bâtiment présente un renouvellement d'air qui résulte des fuites dans le bâtiment et des habitudes de ventilation des utilisateurs. Ce renouvellement d'air libre est considéré constant tout au long de l'année.

Plage de valeurs : 0 - 4 1/h

- o Sélectionnez la case à cocher « *Ventilation naturelle par les fenêtres* » pour déterminer que si des pièces sont surchauffées (par ex. en été), une ouverture de fenêtre supplémentaire avec renouvellement d'air important sera intégrée pour le rafraîchissement.

- o Sélectionnez la case à cocher « *Ventilation mécanique* » pour activer le calcul de systèmes de ventilation mécaniques.

Valeurs horaires 0 .. 8 1/h.

Deux options sont alors disponibles :

- § *Air d'extraction* : uniquement l'air d'extraction, généralement dans la cuisine ou les toilettes. Le renouvellement d'air défini dans le profil se rapporte cependant au volume total du bâtiment. L'image de l'installation s'adapte à ce réglage.



Figure :
Bâtiment avec système d'extraction mécanique. La flèche rouge représente l'air d'extraction chaud.

- § Système d'aération et de climatisation *avec récupération de chaleur* : Le système est pourvu de ventilateurs d'air amené et d'air d'échappement et d'une récupération de chaleur activée uniquement pendant la période chaude. En cas de bâtiment avec système de climatisation sans récupération de chaleur, l'option « air d'échappement » doit être utilisée en compensation. L'image de l'installation s'adapte à ce réglage.



Figure :
Bâtiment avec ventilation mécanique (système de climatisation) et récupération de chaleur. Les deux flèches représentent le refroidissement de l'air d'échappement chaud et le réchauffement de l'air extérieur froid.

- § Définissez des profils pour le renouvellement d'air mécanique avec des valeurs horaires. Cliquez sur **Editer** pour ouvrir et éditer le profil d'utilisation du renouvellement d'air mécanique.
- § Si vous avez sélectionné le renouvellement d'air mécanique, vous ne pouvez pas définir de sous-secteur sur la page Chauffage, dans le groupe Secteur d'alimentation des capteurs à air car on suppose que la ventilation mécanique englobe tout le bâtiment. (reportez-vous au chapitre 7.5.5 Chauffage)

7.5.4 Editer des profils d'utilisation

Menu *Par défaut > Immeuble > Utilisation > Editer*

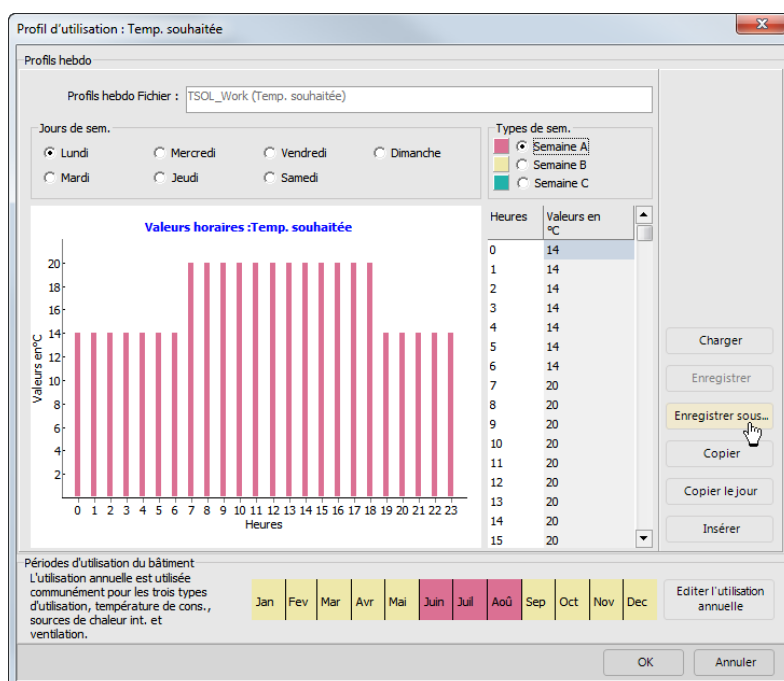


Figure :
Boîte de dialogue *Par défaut > Immeuble > Utilisation > Profil d'utilisation des températures*

La page *Par défaut > Immeuble > Utilisation* comporte trois boutons **Editer**, un pour la température ambiante de consigne, un pour les sources de chaleur internes et un pour le renouvellement d'air mécanique. Une boîte de dialogue d'édition qui est structurée de manière identique dans les trois cas s'affiche :

Vous pouvez enregistrer trois *types de semaine* différents (A, B et C) dans un profil hebdomadaire. Ces types de semaine incluent les trois champs Température ambiante de consigne, Sources de chaleur internes et Renouvellement d'air mécanique qui doivent être édités séparément. Définissez pour chaque type de semaine les *profils journaliers* de chaque *jour de la semaine*.

Les *temps d'utilisation du bâtiment* tout au long de l'année s'appliquent aux trois champs d'utilisation.

è Marche à suivre :

1. Chargez un fichier de profil hebdomadaire.
2. Sélectionnez un type hebdomadaire à éditer. Les valeurs horaires du lundi s'affichent dans le tableau et sur le graphique.

3. Sélectionnez un *jour de semaine* à éditer. Ses valeurs horaires s'affichent dans le tableau et sur le graphique.
4. Cliquez sur la valeur de votre choix et écrasez-la. La valeur maximale est de 30 °C / 86 °F, toute valeur supérieure à ce seuil sera réduite. Le graphique s'ajustera dès que vous placerez le curseur sur un autre champ. Vous ne pouvez pas modifier l'axe x (heures).
5. Utilisez les boutons *Copier* (= les semaines) ou *Copier les jours* pour insérer des semaines complètes ou des jours dans un autre type de semaine ou un autre jour de semaine.
6. Cliquez sur *Editer l'utilisation annuelle* et déterminez pendant quelle semaine le quel des trois types de semaine sera utilisé ou si le bâtiment ne sera pas utilisé. Continuez de cliquer sur le mois/la semaine jusqu'à ce que la couleur du type de semaine souhaitée s'affiche. Si vous sélectionnez *Pas d'utilisation*, la température de consigne sera réglée sur 5 °C / 41 °F, autrement dit la protection antigel sera activée et les sources de chaleur internes et la ventilation mécanique seront réglées sur zéro.

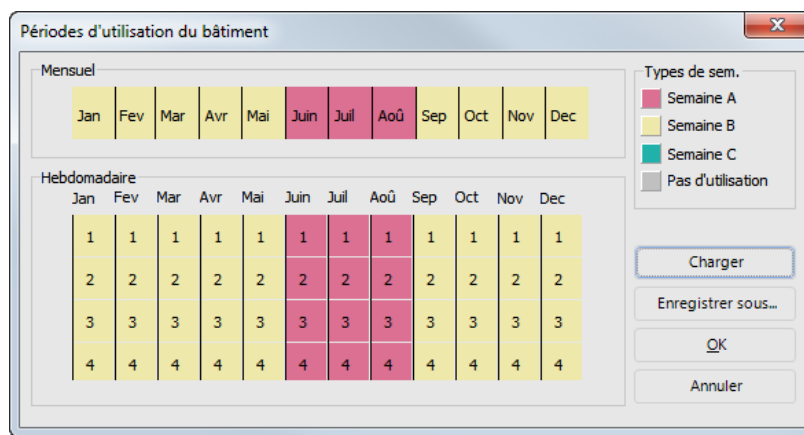


Figure :
Boîte de dialogue *Par défaut > Immeuble > Utilisation > Profil d'utilisation > Editer l'utilisation annuelle > Périodes d'utilisation du bâtiment*

- 7.
8. Si vous souhaitez enregistrer les valeurs entrées dans un nouveau profil d'utilisation, utilisez le bouton *Enregistrer sous* ou écrasez le profil d'utilisation en cours avec *Enregistrer*. Les profils d'utilisation fournis sont protégés en écriture. Vous pouvez donc toujours rétablir l'état d'origine.

7.5.5 Chauffage

Menu *Par défaut* > *Immeuble* > *Chauffage*

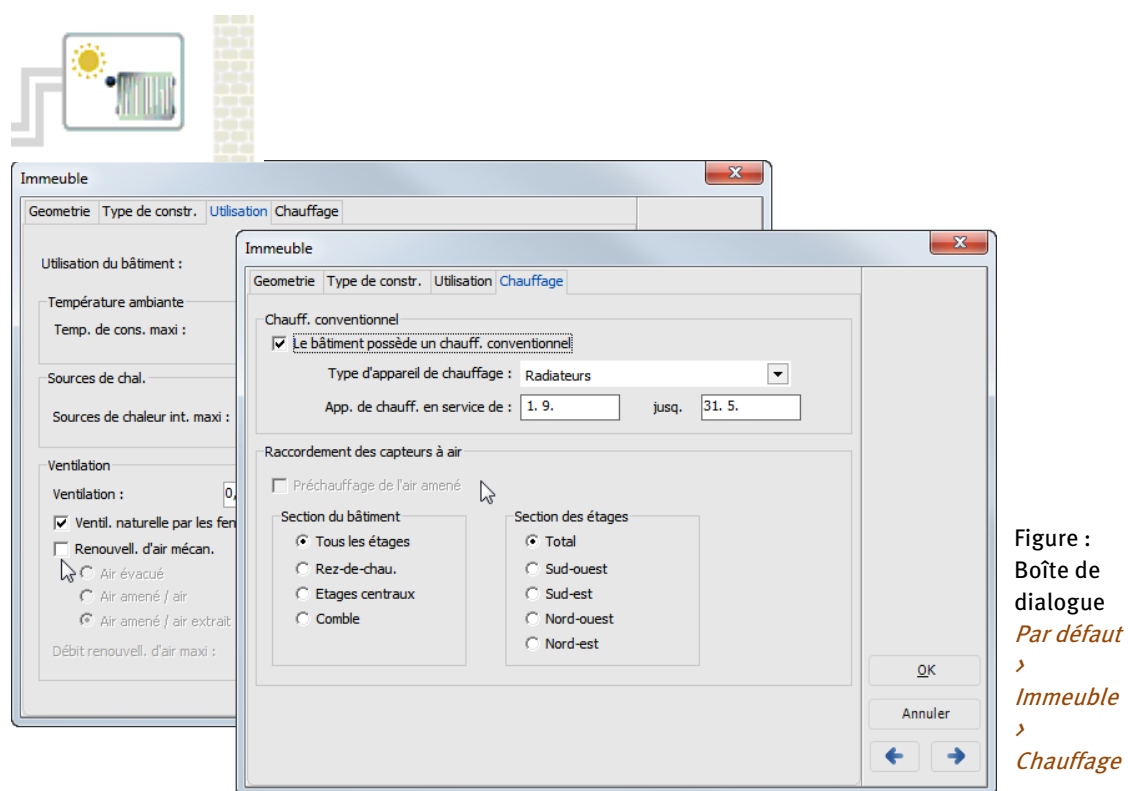


Figure :
Boîte de
dialogue
Par défaut
>
Immeuble
>
Chauffage

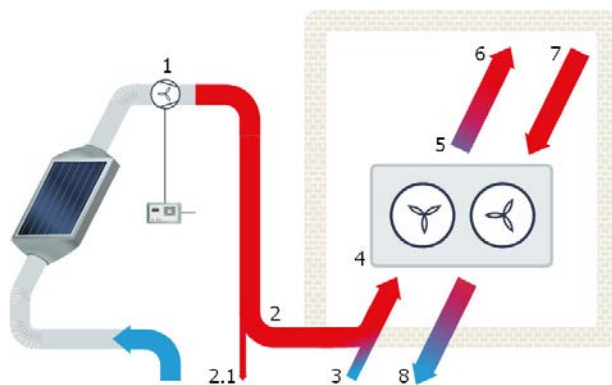
Sur la page *Chauffage*, définissez le chauffage conventionnel et le secteur d'alimentation du chauffage à capteurs à air.

Déterminez dans le groupe *Chauffage conventionnel* si un chauffage conventionnel existe. Si c'est le cas, sélectionnez la nature du système de chauffage à eau chaude (chauffage au sol ou

radiateurs) et définissez la période de chauffage.

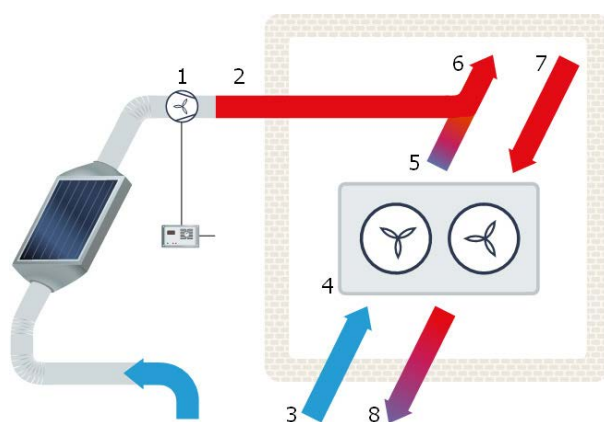
Si ce n'est pas le cas, le chauffage conventionnel ne sera pas représenté sur le schéma d'installation.

Dans le groupe *Raccordement des capteurs à air*, les réglages possibles dépendent des paramètres que vous avez choisis sur la page *Utilisation*.



Si la fonction Renouvellement d'air mécanique avec l'air amené est sélectionnée, la ventilation des capteurs à air peut recevoir de l'air préchauffé. Ce préchauffage de l'air amené a deux conséquences :

- Les capteurs à air fonctionnent s'ils peuvent produire de l'air plus chaud que l'air extérieur. Normalement, en mode "Appoint de chauffage", les capteurs à air fonctionnent s'ils peuvent produire de l'air plus chaud que la température intérieure du bâtiment.
- L'éventuel volume d'air produit en excès et que la ventilation ne peut absorber contourne la ventilation du bâtiment (bypass). Dans des cas extrêmes, lorsque la ventilation est arrêtée, l'intégralité de l'air est dirigée du capteur à air vers le bypass.



Si la fonction Ventilation naturelle par les fenêtres est sélectionnée, tout le bâtiment ou simplement des sections peuvent être alimentés en chauffage par les capteurs à air. L'accès aux sections n'est possible que de cette manière. Définissez les sous-secteurs dans les étages alimentés ou l'orientation :

- Tous les étages ou uniquement le rez-de-chaussée, le ou les étages du milieu ou les combles.
- Tout l'étage ou le secteur sud-ouest, sud-est, nord-ouest ou nord-est de l'étage. Pour un bâtiment orienté à 45° (par ex. nord-est) (reportez-vous au chapitre 7.5.2 Type de construction), les secteurs sud, nord, est et ouest des étages sont proposés. Cela signifie que le bâtiment est divisé en quatre secteurs d'alimentation rectangulaires de mêmes dimensions. Exemple :
Combles et sud : seul le quadrant sud du dernier étage sera alimenté.

7.6 Piscines

Menu de variante *Définition de l'installation* › *Piscine* ou schéma d'installation

Ce chapitre décrit les composants qui sont utilisés uniquement dans les installations de piscine ou qui se distinguent des composants des installations standard, par ex., le raccordement du circuit de capteurs pour une piscine ne se distingue pas d'un raccordement classique, même s'il apparaît dans un onglet séparé.

Pour les piscines, définissez la séquence de charge des différents raccordements dans la boîte de dialogue [Raccordement du circuit de capteurs](#).

-> Voir aussi:

[Calcul de la piscine](#)

[Systèmes de piscine](#)

[Piscine en circuit de capteurs](#)

7.6.1 Paramètres de la piscine

Menu Par Défaut > *Piscine* > *Paramètres*

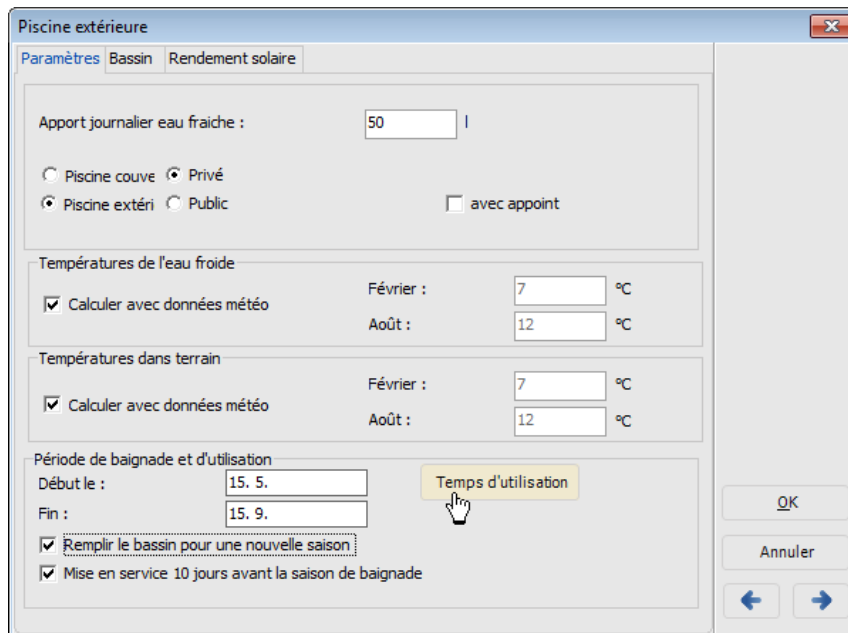


Figure : Boîte de dialogue de saisie des paramètres de la piscine

Vous pouvez définir sur la page *Paramètres*, l'*apport journalier eau fraîche*.

Vous devez choisir entre la *piscine couverte* et la *piscine extérieure* en tenant compte du fait qu'elles sont soumises à des conditions fondamentalement différentes et qu'elles se distinguent aussi du point de vue des paramètres à définir.

Le *chauffage d'appoint* garantit que la température de consigne de l'eau du bassin est toujours atteinte.

Vous pouvez définir si les *températures de l'eau froide* et *dans terrain* doivent être défini avec les données météo.

Le *Période de baignade et d'utilisation* de la piscine peut être défini à votre convenance.

Pour les piscines utilisées uniquement en saison, le début du fonctionnement peut être fixé à 10 jours avant le début de la saison de baignade de manière à établir une phase de préchauffage de l'installation solaire.

Quant aux bassins fonctionnant toute l'année, ils doivent avoir été préchauffés à la température de consigne au départ.

7.6.2 Piscine : Bassin

Menu Par Défaut > Piscine > Paramètres > Bassin

Figure :
Boîte de
dialogue
de saisie
de la
piscine,
page
Bassin;
piscine
extérieure

Le critère décisif pour les pertes et les gains est la surface du bassin, et dans une moindre mesure l'aire latérale du bassin par rapport au terrain. Le volume est un facteur déterminant pour le calcul des variations de température.

Dimensions du bassin

Spécifiez la *surface* ou, en cas de bassin rectangle, le *longueur* et le *largeur*.

Spécifiez la *profondeur moyenne*. Le volume est calculé.

Indiquez si une ☒ *couverture présente*.

Champ périphérique

Les autres entrées ne sont pertinentes que pour les piscines découvertes et ne sont donc nécessaires que pour celles-ci :

Indiquez si des *abri contre le vent* capables de diminuer les pertes par convection ou par évaporation sont installées sur le bassin.

Définissez l'*environnement géographique* de la piscine dans son environnement comme :

- très libre (= par ex. dans un espace libre),
- non abrité,
- protégé (= par ex. dans une zone résidentielle) ou

- bien protégé (= par ex. dans une zone boisée).

Spécifiez le degré d'*ombrage*.

Températures

Spécifiez la *température consigne* et la *température maximum piscine*.

La température maximum piscine définit la température jusqu'à laquelle la piscine peut être chauffée au solaire et doit toujours être supérieure à la température consigne. Une température maximale élevée donne lieu à des temps de fonctionnement du circuit de capteurs plus longs. Par définition, elle augmente les besoins en chaleur de la piscine et la couverture. Le réglage du chauffage d'appoint garantit que le bassin est tempéré avec une hystérèse de 0,5 Kelvin.

7.6.3 Piscine: Couverture

Menu Par Défaut > Piscine > Couverture

Sur la page *Bassin*, si vous cochez la case ☒ *Couverture présent*, la page *Couverture* s'affiche.

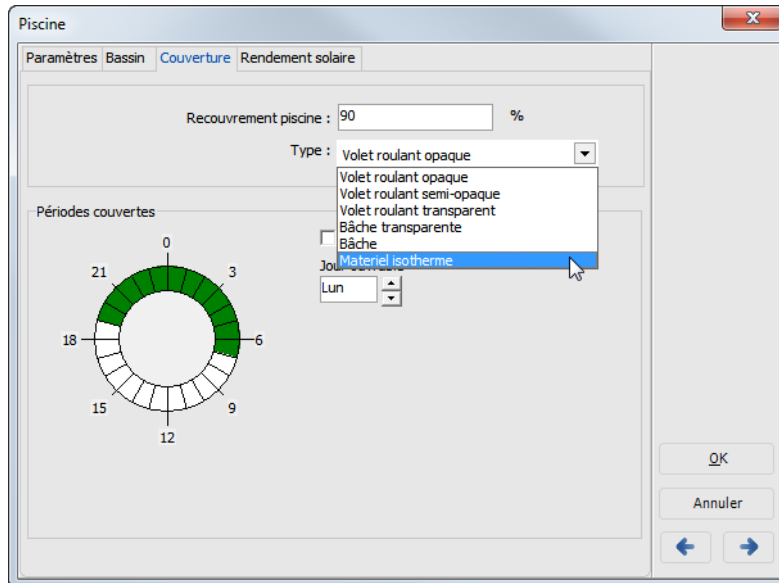


Figure : Boîte de dialogue de saisie de la piscine, page *Couverture*; exemple : piscine découverte

Un recouvrement de piscine réduit les pertes par convection et par évaporation, mais diminue aussi l'utilisation des gains par rayonnement sur la surface du bassin. Différents recouvrements influençant ces effets de diverses manières peuvent être sélectionnés.

Dans le cas des piscines couvertes, les pertes par évaporation sont plutôt faibles en raison de l'humidité ambiante relativement élevée et il n'y a pas de pertes par convection du fait de la température ambiante élevée. Les recouvrements pour les piscines couvertes ne sont donc utiles que dans certains cas particuliers.

Un grand nombre de couvertures ne couvrent le bassin de la piscine que partiellement pour des raisons liées à la conception. Un *Recouvrement piscine* de 100 % signifie que le bassin est entièrement recouvert et qu'il ne subsiste aucun espace ouvert.

Définissez les *Périodes de couverture* en sélectionnant les heures sur l'horloge (champ vert = recouvrement). Les temps peuvent être identiques pour tous les jours de la semaine ou être définis séparément pour chaque jour.

7.6.4 Piscine: Conditions climatiques ambiantes

Menu *Par Défaut* › *Piscine couverte* › *Conditions climatiques ambiantes*

Si vous avez sélectionné une  *piscine couverte* sur la page *Paramètres*, vous verrez apparaître la page supplémentaire *Climat ambiant*. Les valeurs de *température ambiante* et d'*humidité relative* ne sont nécessaires que pour les piscines couvertes. La température ambiante doit être 3 °C au-dessus de la température de consigne et l'humidité doit être de 60 %. Ces conditions sont recommandées pour des raisons matérielles (par ex. protection contre la corrosion) et du fait des exigences de confort.

Pour le calcul, on suppose que ces valeurs sont maintenues à un niveau constant pendant toute la période de simulation par le biais d'un système de climatisation.

La température maximale de la piscine (cf. [Bassin](#)) doit être réglée sur la valeur de la température ambiante s'il s'agit d'une piscine couverte car sinon, le rendement solaire peut entraîner un chauffage du bassin au-delà de la température ambiante et ainsi provoquer des pertes élevées au niveau du bassin qui devront être récupérées par le système de climatisation en exigeant une grande quantité d'énergie.

7.6.5 Piscine: Rendement solaire

Menu Par Défaut > *Paramètres* > *Rendement solaire* ou schéma d'installation

Vous pouvez définir sur la page *Rendement solaire* si et dans quelle mesure l'énergie injectée dans la piscine depuis le champ de capteurs est prise en compte dans les considérations énergétiques et économiques. Si vous ne souhaitez considérer l'énergie injectée que jusqu'à la température de la piscine, un autre champ de saisie apparaît, dans lequel vous pouvez entrer la température de la piscine.

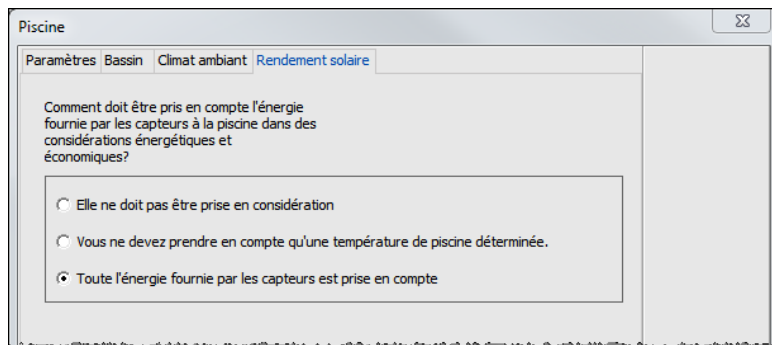


Figure : Boîte de dialogue de saisie des composants de piscine, page *Rendement solaire*

8 Menu Bases de données

Menu Bases de données

Cette entrée de menu vous permet de définir vos propres composants d'installation et profils de charge. Dans T*SOL Pro, vous pouvez enregistrer des capteurs, capteurs à air tandis que dans T*SOL Expert, vous pouvez enregistrer aussi des chauffages d'appoint.

! À propos : Les bases de données sont maintenus par les fabricants eux-mêmes. Vous obtenez les nouvelles bases de données avec une mise à jour de base de données toutes les deux semaines.

! Manquez-vous de l'équipement? Envoyer un email à info@valentin.de, nous envoyons votre demande à la personne à droite du fabricant, qui est en charge de leurs entrées de base de données..

8.1 Profils de consommation

Icône  o Menu *Par défaut > Consommateurs d'eau chaude > Profil de charge* ; Menu *Bases de données > Profils*

Vous pouvez y modifier le profil de consommation en cours ou définir vos propres profils de consommation.

Chargez un profil qui se rapproche de vos conditions et modifiez-le.

Pour choisir un autre profil de consommation, allez dans le menu *Valeurs par défaut > Consommateurs d'eau chaude* ou cliquez sur l'icône .

è Vous trouvez une explication détaillée dans le chapitre *Valeurs par défaut > Consommateurs d'eau chaude > Profil de consommation > Paramètres*.

8.2 Composants

Menu *Bases de données* > *Composants*

En-dehors des composants fournis avec T*SOL, vous pouvez également *importer* vos propres composants :

- Capteurs
- Chaudières

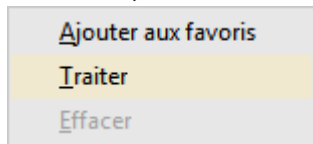
! À propos : Les bases de données sont maintenus par les fabricants eux-mêmes. Vous obtenez les nouvelles bases de données avec une mise à jour de base de données toutes les deux semaines.

! Manquez-vous de l'équipement? Envoyer un email à info@valentin.de, nous envoyons votre demande à la personne à droite du fabricant, qui est en charge de leurs entrées de base de données..

-> Voir aussi: Les boîtes de dialogue de sélection des bases de données proposent des options facilitant [la sélection](#)

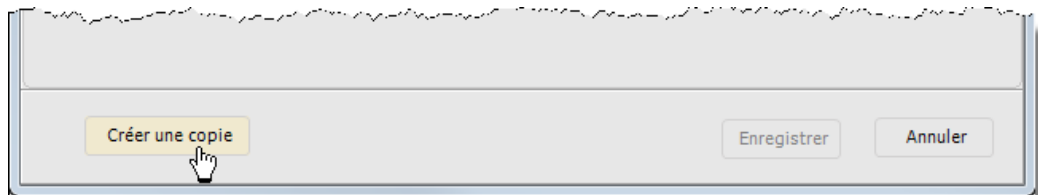
-> Gérez les composants et entrez vos propres composants en respectant les instructions suivantes :

1. Ouvrez la base de données des composants en cliquant sur *Sélectionner*.
2. Sélectionnez un composant (bouton gauche de la souris).
3. Dans le menu contextuel (bouton droit de la souris), sélectionnez *Traiter* (bouton gauche de la souris).



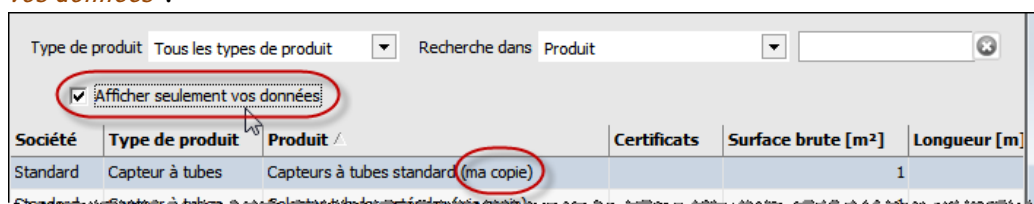
La fiche technique du composant s'ouvre alors.

4. Copiez le composant en sélectionnant le bouton *Créer une copie*.



5. Vous pouvez à présent saisir des données dans la fiche technique. Le nom est provisoirement modifié en "Nom_du_composant (copie)". Renommez le nouveau composant et entrez les paramètres correspondants.
6. Enregistrez le nouveau composant. La sélection de la base de données s'affiche ensuite de nouveau.

7. Filtrez vos propres composants dans la liste en cliquant sur la case "**Afficher seulement vos données**".



-> Vous pouvez ainsi transmettre les données de vos propres capteurs à un collègue :

8. Cliquez sur Exporter pour enregistrer tous vos propres capteurs dans un fichier séparé.
9. Envoyez le fichier à votre collègue (par ex. MyCollectors_export.tcomp)
10. Lorsque des données de capteurs vous sont envoyées sous forme de fichier .tcomp, vous pouvez les intégrer en cliquant sur Importer.

Dans T*SQL Pro, Importer/Exporter fonctionnent pour :

- Capteurs
- Chaudières

Dans T*SQL Expert uniquement, ces fonctions sont disponibles pour :

- Ballons tampons
- Ballons combinés
- Ballons d'eau chaude stratifiés
- Echangeurs de chaleur ext.

Composants vérifiés

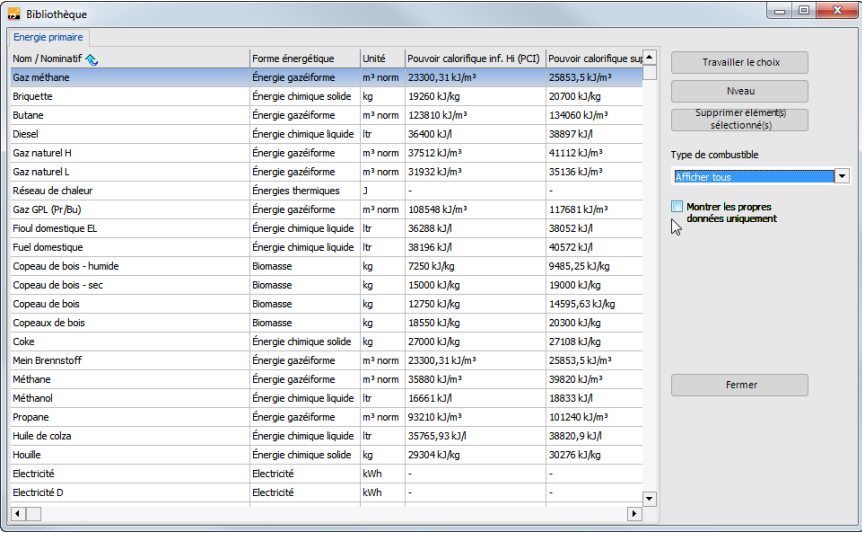
Afin de distinguer les composants d'origine, les composants vérifiés et vos propres composants, nous avons mis en place les logos/icônes suivants.

Standard	Certified	Logo de conc.	Keymark	SRCC
				Oui
Base de données de T*SQL	Composants vérifiés par des instituts indépendants	Démonstration de concordance réalisée	Capteurs vérifiés selon DINCERTCO	Capteurs vérifiés selon Solar Collector Certification Program (SRCC)

Les capteurs conformes au programme de certification américain Solar Collector Certification Program (SRCC) sont accessibles en sélectionnant Trier dans la colonne SRCC ou en recherchant la mention "Oui" pour la colonne SRCC.

8.3 Energie primaire

Menu *Bases de données* > *Energie primaire*



Nom / Nominalif	Forme énergétique	Unité	Pouvoir calorifique inf. H ₈ (PCI)	Pouvoir calorifique sup.
Gaz méthane	Énergie gazeuse	m³ norm	23300,31 kJ/m³	25853,5 kJ/m³
Brique	Énergie chimique solide	kg	19260 kJ/kg	20700 kJ/kg
Butane	Énergie gazeuse	m³ norm	123810 kJ/m³	134060 kJ/m³
Diesel	Énergie chimique liquide	ltr	36400 kJ/l	38897 kJ/l
Gaz naturel H	Énergie gazeuse	m³ norm	37512 kJ/m³	41112 kJ/m³
Gaz naturel L	Énergie gazeuse	m³ norm	31932 kJ/m³	35136 kJ/m³
Réseau de chaleur	Énergies thermiques	J	-	-
Gaz GPL (P/Bu)	Énergie gazeuse	m³ norm	108548 kJ/m³	117681 kJ/m³
Fuel domestique EL	Énergie chimique liquide	ltr	36288 kJ/l	38052 kJ/l
Fuel domestique	Énergie chimique liquide	ltr	38196 kJ/l	40572 kJ/l
Copeau de bois - humide	Biomasse	kg	7250 kJ/kg	9485,25 kJ/kg
Copeau de bois - sec	Biomasse	kg	15000 kJ/kg	19000 kJ/kg
Copeau de bois	Biomasse	kg	12750 kJ/kg	14595,63 kJ/kg
Copeaux de bois	Biomasse	kg	18550 kJ/kg	20300 kJ/kg
Coke	Énergie chimique solide	kg	27000 kJ/kg	27108 kJ/kg
Mein Brennstoff	Énergie gazeuse	m³ norm	23300,31 kJ/m³	25853,5 kJ/m³
Méthane	Énergie gazeuse	m³ norm	35880 kJ/m³	39820 kJ/m³
Méthanol	Énergie chimique liquide	ltr	16661 kJ/l	18833 kJ/l
Propane	Énergie gazeuse	m³ norm	93210 kJ/m³	101240 kJ/m³
Huile de colza	Énergie chimique liquide	ltr	35765,93 kJ/l	38820,9 kJ/l
Houille	Énergie chimique solide	kg	29304 kJ/kg	30276 kJ/kg
Electricité	Electricité	kWh	-	-
Electricité D	Electricité	kWh	-	-

Figure : Boîte de dialogue de la bibliothèque de l'énergie primaire

T*SOI propose tous les combustibles courants dans une base de données avec les propriétés suivantes :

- **Forme d'énergie** : Tous les combustibles sont répartis dans des groupes pour un meilleur tri.
- **Unité** : Il s'agit de l'unité courante, dans laquelle les quantités de combustible sont indiquées.
- **Pouvoir calorifique PCI** : C'est ainsi qu'est exprimé le contenu énergétique. Il s'agit-là du pouvoir calorifique inférieur qui implique que l'eau de combustion est à l'état de vapeur.
- **Emissions de CO₂** : Cette valeur indique les émissions de CO₂ spécifiques lors de la combustion du combustible. Elle permet de comparer directement les combustibles entre eux car les émissions sont rapportées au contenu énergétique et non à la masse.
- **Prix** : Les prix sont soumis à d'importantes variations et ne sont pas adaptés à la réalisation de calculs précis.

Vous pouvez ajouter vos propres combustibles en cliquant sur le bouton **Nouveau**, puis supprimer ou éditer vos propres combustibles

Tous les utilisateurs d'un PC peuvent accéder à la base de données Energie primaire. Elle est enregistrée dans le dossier : C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Valentin EnergieSoftware\.

9 Sélection de l'installation

Menu de variante *Sélection de l'installation*

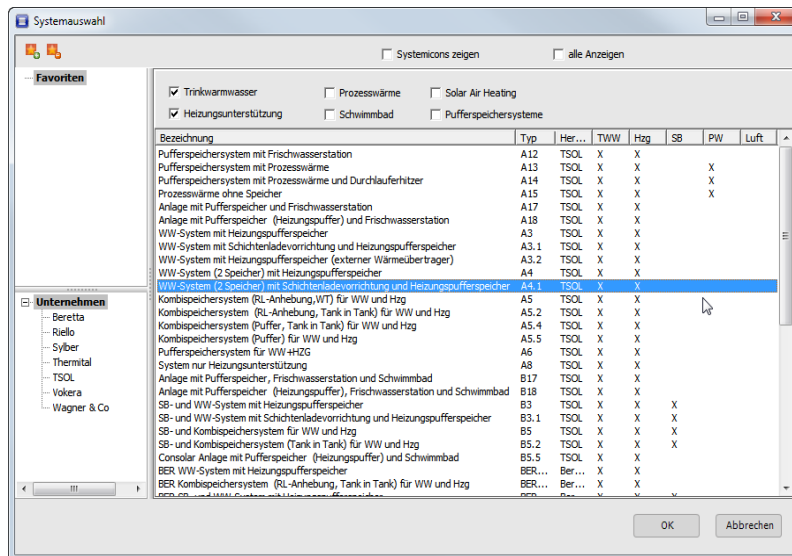


Figure : Sélection de l'installation avec des icônes système et des filtres

Choisissez le type d'installation au départ.

Le type d'installation est l'installation solaire à choisir avec le raccordement fixe et prédéfini d'un circuit de capteur, d'un circuit de ballon avec le type de ballon correspondant, d'un circuit de consommateurs et du système de régulation correspondant. Les composants peuvent être changés dans la *Définition de l'installation*.

Il existe plusieurs groupes de types d'installation :

- [Installations standard](#),
- [Systèmes de piscine](#),

uniquement dans T*SOL Pro :

- [Installations avec capteurs à air](#),
- [Installations de grande taille](#),
- Systèmes d'entreprise: August Brötje, Beretta, Buderus Bosch Thermotechnik, Feuron, GrammerSolar, IVAR, Paradigma, Riello, Saunier Duval, Solahart, Sylber, Teufel & Schwarz, Thermital, Vaillant, Viessmann, Vokera, Wagner, Weishaupt

uniquement dans T*SOL Expert :

- Systèmes de chaleur solaire de proximité

è Marche à suivre :

1. Choisissez  *Sélection de l'installation*, dans le menu de la variante .
2. Vous pouvez afficher les types d'installation sous forme de schéma de connexion ou de liste.

3. Sélectionnez un type d'installation.
4. Un message vous invite à confirmer si vous souhaitez importer les paramètres de cette installation dans l'actuelle variante.
5. Procédez ensuite au paramétrage de l'installation dans la  *Définition de l'installation*.

Vous pouvez choisir le schéma d'installation correspondant directement ou vous laisser guider par l'[Assistant de conception](#). Ceci est particulièrement recommandé pour se familiariser avec le programme.

Menu *Sélection de l'installation*

Type d'installation	Ballon d'eau chaude bivalent	Ballon solaire / Ballon tampon	Ballon tampon de chauffage monovalent	Ballon combiné / EC interne	Chauffage d'appoint	Circuit chauffage	Echangeur de chaleur externe	Préparateur ECS	Préparation d'eau chaude	Station d'eau douce	Consommateurs de chaleur industrielle	Deux circuits de capteurs
A1 - Systèmes d'eau chaude avec ballon bivalent	x				o							x
A2 - Systèmes d'eau chaude (2 ballons)	x	x			x							x
A3 - Systèmes d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage	x		x		x	x						
A4 - Systèmes d'eau chaude (2 ballons) avec ballon tampon de chauffage		x	x		x	x		x				
A5 - Systèmes de ballon combiné				x	x	o						x
A6 - Systèmes de ballon tampon	o	x			x	o	x	x	x			
A7 - Systèmes à thermosiphon					o							
A8 - Chauffage d'appoint		x			x	x						
A10 - Systèmes avec chauffe-eau instantané	x				C							x
A12 - Systèmes avec échangeur de chaleur externe et station d'eau douce					o	o	x			x		x
A13 - Systèmes avec consommateurs de chaleur industrielle et chauffage d'appoint dans le ballon tampon		x			x	o	x				x	x
A14 - Systèmes avec consommateurs de chaleur industrielle et chauffe-eau instantané		x			C	o	x				x	
A15 - Systèmes avec consommateurs de chaleur industrielle et échangeur de chaleur							x				x	
A16 - Systèmes avec stations d'eau chaude sanitaire décentralisées dans des logements collectifs	x				C							x
A17 - Systèmes avec ballon tampon et station d'eau douce	x	x			o	o				x		x
A18 - Systèmes avec ballon tampon et station d'eau douce		x					x			x		x

C = chauffe-eau instantané, x = inclus, o = en option

9.1.1 A1 - Systèmes d'eau chaude avec ballon bivalent



Figure : A1 - Système d'eau chaude



Figure A1.1 Système d'eau chaude avec dispositif de charge stratifié



Figure : A1.2 - Système d'eau chaude avec résistance électrique



Figure : A1.3 - Système d'eau chaude avec résistance électrique et dispositif de charge stratifié

Il s'agit du type d'installation le plus simple avec un ballon uniquement (ou un ensemble de ballon) qui sert aussi bien de ballon solaire que de préparateur.

Ce type d'installation est recommandé pour la conception de petites installations lorsqu'il n'y a pas de ballon ECS déjà monté.

Les installations standard disponibles à la sélection se distinguent par la présence ou non d'un dispositif de charge stratifié et par l'éventuel chauffage supplémentaire de l'eau (chauffage d'appoint ou résistance électrique dans le ballon).

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement d'un circuit de capteur (reportez-vous au chapitre 10.2), contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur (reportez-vous au chapitre 10.3)
 - § Ombrage
- Ballon d'eau chaude bivalent
- Chauffage d'appoint

9.1.2 A2 - Systèmes d'eau chaude (2 ballons)

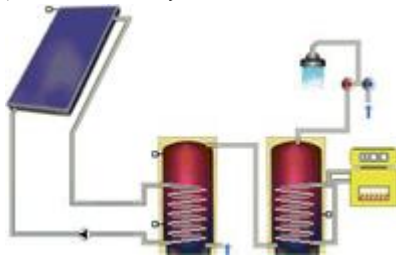


Figure : A2 - Système d'eau chaude avec deux ballons, sans dispositif de charge stratifié



Figure : A2.1 - Système d'eau chaude avec deux ballons, avec dispositif de charge stratifié

Il s'agit d'un type d'installation comportant deux ballons ou ensembles de ballon. Le premier sert de ballon solaire, tandis que le deuxième est un préparateur monté en aval. Cette configuration est utile lorsque l'installation doit être pourvue de plusieurs ballons du fait de sa taille et si un préparateur déjà monté doit être utilisé.

Sur la page *Définition de l'installation > Réglage*, vous pouvez prévoir une déstratification du ballon au cas où la température supérieure dans le ballon solaire serait supérieure à celle du préparateur. L'activation et la désactivation de la pompe sont définies en fonction de la différence de température entre le ballon solaire et le préparateur.

Vous pouvez prévoir un *circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles* pour le réchauffement rapide de l'ensemble de ballon. Déterminez pour cela une période fixe d'un ou plusieurs jours.

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement d'un circuit de capteurs, contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur
 - § Ombrage
- Ballon d'eau chaude bivalent
- Ballon solaire monovalent (reportez-vous au chapitre 10.5)
- Chauffage d'appoint

9.1.3 A3 - Systèmes d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage



Figure : A3 - Système d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage

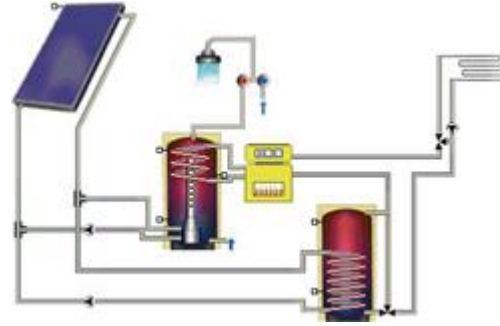


Figure : A3.1 - Système d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage et dispositif de charge stratifié

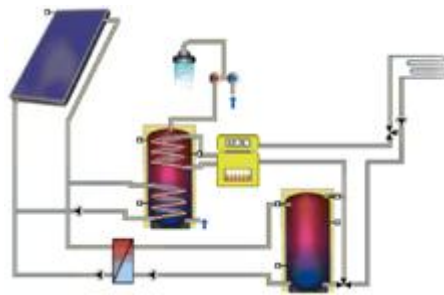


Figure : A3.2 - Système d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage et échangeur de chaleur externe

Ce type d'installation permet de réaliser un appoint de chauffage avec l'installation solaire. Deux ballons sont chargés par le biais du circuit de capteurs, le ballon d'eau chaude étant chargé en priorité sur le ballon tampon de chauffage. Sur le page [Définition de l'installation > \(nom de l'installation\) l'onglet Réglage > ☒ Priorité de l'eau chaude](#) il est spécifier que le circuit de l'eau chaude avoir priorité pour le chauffage d'appoint.

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement d'un circuit de capteurs (reportez-vous au chapitre 10.2), contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur
 - § Ombrage
- Ballon d'eau chaude bivalent
- Chauffage d'appoint
- Cycle calorifique
- Ballon tampon de chauffage monovalent

9.1.4 A4 - Systèmes d'eau chaude (2 ballons) avec ballon tampon de chauffage



Figureo : A4 - Systèmes à deux ballons avec ballon tampon de chauffage, sans dispositif de charge stratifié



Figure 09.01.11 : A4.1 - Systèmes à deux ballons avec ballon tampon de chauffage et dispositif de charge stratifié

L'installation à deux ballons est complétée par un ballon tampon pour l'appoint de chauffage.

La chaudière permet de maintenir aussi bien le préparateur ECS que le ballon tampon de chauffage à la température de consigne nécessaire dans la partie supérieure.

Sur la page *Définition de l'installation > Réglage*, vous pouvez prévoir une déstratification du ballon au cas où la température supérieure dans le ballon solaire serait supérieure à celle du préparateur. L'activation et la désactivation de la pompe sont définies en fonction de la différence de température entre le ballon solaire et le préparateur.

Par ailleurs, vous pouvez prévoir un circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles pour le réchauffement rapide de l'ensemble de ballon. Déterminez pour cela une période fixe d'un ou plusieurs jours.

Le circuit de priorité d'eau chaude pour le chauffage d'appoint est défini en sélectionnant un type d'installation A4.

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement d'un circuit de capteurs, contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur
 - § Ombrage
- Préparateur ECS
- Ballon solaire
- Chauffage d'appoint
- Cycle calorifique
- Ballon tampon de chauffage monovalent

9.1.5 A5 - Systèmes de ballon combiné

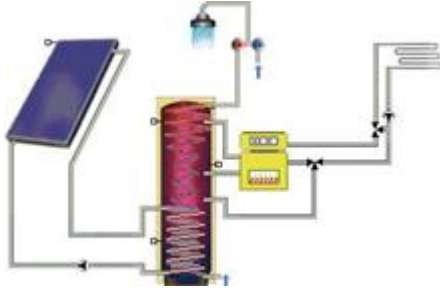


Figure : A5 - Système de ballon combiné pour l'eau chaude et le chauffage



Figure : A5.1 - Système de ballon combiné uniquement pour l'eau chaude

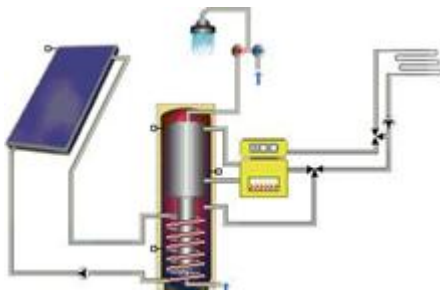


Figure : A5.2 - Système de ballon combiné (réservoir dans réservoir) pour l'eau chaude et le chauffage



Figure : A5.3 - Système de ballon combiné (réservoir dans réservoir) uniquement pour l'eau chaude

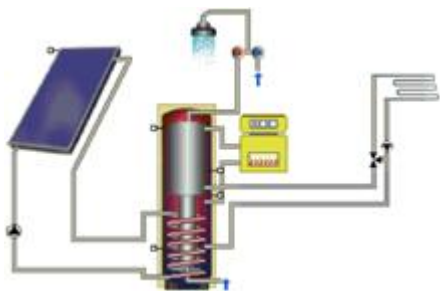


Figure : A5.4 - Système de ballon combiné (réservoir dans réservoir) pour l'eau chaude et le chauffage



Figure : A5.5 - Système de ballon combiné pour l'eau chaude et le chauffage

Les installations standard A5 disponibles se distinguent par le ballon combiné utilisé. Le ballon "réservoir dans réservoir" est constitué d'un ballon ECS relativement petit et d'un grand ballon qui l'entoure. La partie inférieure de celui-ci est chauffée par l'installation solaire, tandis que la partie supérieure est chauffée par le chauffage d'appoint.

L'autre type de ballon combiné contient un échangeur de chaleur interne pour la préparation de l'eau chaude sanitaire qui s'étend à travers tout le ballon. La partie inférieure de celui-ci est chauffée par l'installation solaire, tandis que la partie supérieure est chauffée par le chauffage d'appoint.

Dans  *Définition de l'installation* > (nom de l'installation) l'onglet *Réglage*, vous pouvez définir le circuit de ☒ *Priorité de l'eau chaude* qui veille à ce que le préparateur ECS soit alimenté en premier en cas de puissance insuffisante de la chaudière.

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement d'un circuit de capteurs (reportez-vous au chapitre 10.2), contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur
 - § Ombrage
- Ballon combiné (réservoir dans réservoir ou échangeur interne, reportez-vous au chapitre 10.6.3.4)
- Chauffage d'appoint
- Cycle calorifique le cas échéant

9.1.6 A6 - Systèmes de ballon tampon



Figure : A6 - Système de ballon tampon pour l'eau chaude et le chauffage

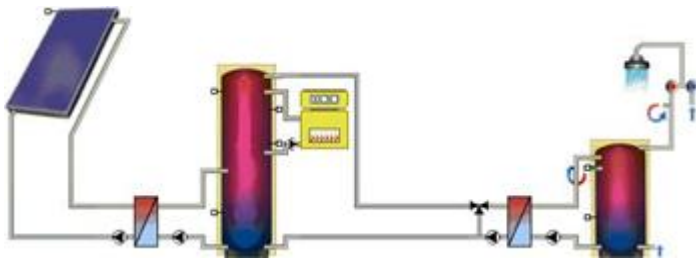


Figure : A6.1 - Système de ballon tampon uniquement pour l'eau chaude

Ces installations de grande taille se caractérisent par un ballon tampon avec chauffage d'appoint et échangeur de chaleur externe. Elles se distinguent par l'appoint de chauffage.

Dans [Définition de l'installation](#) (nom de l'installation) l'onglet **Réglage**, vous pouvez définir le circuit de ☒ **Priorité de l'eau chaude** qui veille à ce que le préparateur ECS soit alimenté en premier en cas de puissance insuffisante de la chaudière.

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement d'un circuit de capteurs, contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur
 - § Ombrage
- Cycle calorifique le cas échéant
- Ballon tampon
- Chauffage d'appoint
- Préparation d'eau chaude, contenant
 - o Echangeur de chaleur externe
 - o Préparateur ECS

9.1.7 A7 - Installations à thermosiphon



Figureo : A7 – Installation à thermosiphon avec chauffe-eau instantané "Stand alone" (autonome)



Figure1 : A7.1 – Installation à thermosiphon sans chauffe-eau instantané

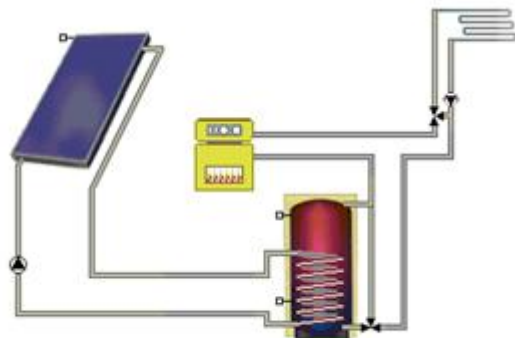
Les installations à thermosiphon fonctionnent sur la base de la différence de densité entre l'eau chaude et l'eau froide. Elles ne nécessitent donc pas de pompe de circulation ou de circuit de régulation supplémentaire.

Pour réaliser le calcul, vous disposez de deux types d'installation qui se distinguent par un chauffe-eau instantané en option pour le chauffage d'appoint.

Dans la *Définition de l'installation* , vous pouvez entrer le type de capteur, le chauffe-eau instantané (combustible et puissance) et la consommation d'eau chaude.

Contrairement aux autres types d'installation, les paramètres du ballon sont prédéfinis et fixes. Une circulation est impossible.

9.1.8 A8 - Chauffage d'appoint



Figurez : A8, Système exclusivement conçu pour l'appoint de chauffage

Ce système sert exclusivement à l'appoint de chauffage . Le chauffage d'appoint est régulé par un robinet thermostatique.

Charge solaire du ballon tampon de chauffage avec l'échangeur de chaleur interne. Elévation de la température de l'énergie du ballon tampon par le biais du chauffage d'appoint pour le chauffage des pièces.

9.1.9 A10 - Installation avec ballon solaire et chauffe-eau instantané

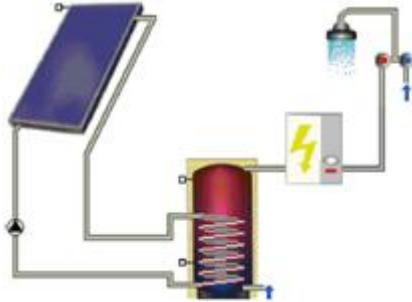


Figure3 : A10 - Installation avec chauffe-eau instantané

Ballon monovalent avec charge solaire. Cette installation utilise un chauffe-eau instantané pour régler la température d'eau chaude souhaitée lorsque l'offre solaire ne suffit pas. Contrairement au type d'installation A16, une circulation peut être installée.

Dans la [Définition de l'installation](#) > (Type de chaudière) > *Paramètre* vous pouvez sélectionner le type de chaudière et régler la puissance et le combustible (courant, fioul, gaz naturel) du chauffe-eau instantané.

9.1.10 A12 - Installation avec échangeur de chaleur externe et station d'eau douce

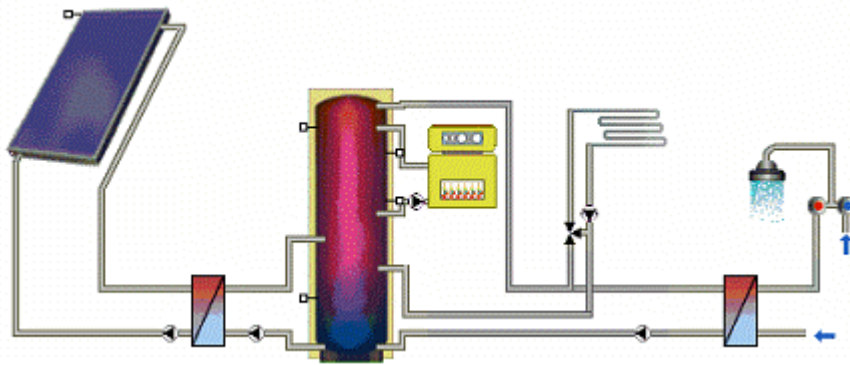


Figure4 : A12 - Installation avec échangeur de chaleur externe et station d'eau douce

Cette installation chauffe l'eau sanitaire par le biais d'une station d'eau douce. Le champ de capteurs chauffe le ballon tampon. L'énergie solaire provenant du ballon tampon alimente le chauffage (en option) et la station d'eau douce qui fonctionne en continu. Si l'énergie du ballon tampon est insuffisante, le chauffage d'appoint prend le relais dans la partie supérieure du ballon tampon.

9.1.11 A13/A14/A15 - Installations avec consommateurs de chaleur industrielle

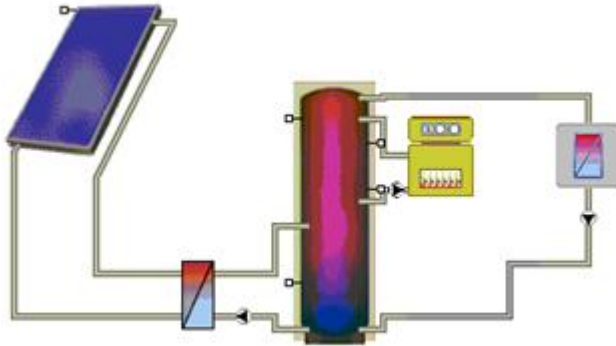


Figure 5 : Type d'installation A13 :
Chauffage d'appoint dans le ballon
tampon similaire à l'installation A12.

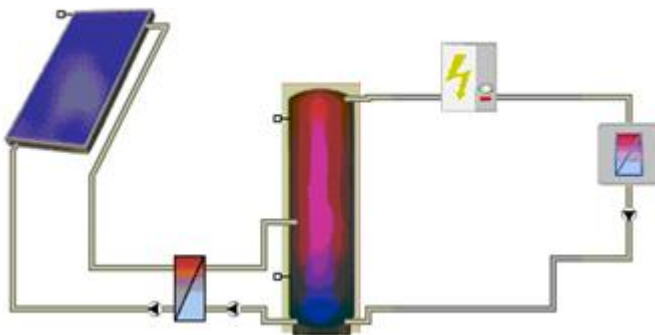


Figure 6 : Type d'installation A14 :
L'énergie manquante est fournie à
l'aide d'un chauffe-eau instantané.

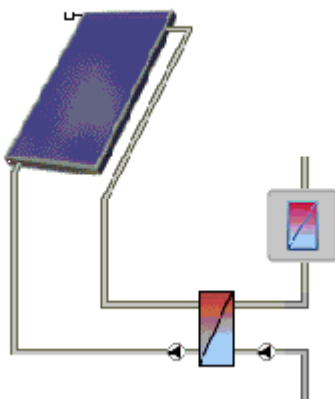


Figure 7 : Type d'installation A15 :
Le consommateur est directement
raccordé au circuit de capteurs
avec un échangeur de chaleur.
Grâce à lui, toute l'énergie peut
être prélevée dans le champ de
capteurs et fournie à partir d'une
certaine température de départ.

Les trois installations A 13/A 14/A 15 utilisent deux consommateurs de chaleur industrielle différents . Contrairement aux consommateurs d'eau chaude, ceux-ci ont une température de retour définie.

Ouvrez la *Définition de l'installation* du [consommateur de chaleur industrielle](#) en double-cliquant sur le symbole de la chaleur industrielle  dans le schéma de l'installation.

9.1.12 A16 - Installation avec stations d'eau chaude sanitaire décentralisées dans des logements collectifs

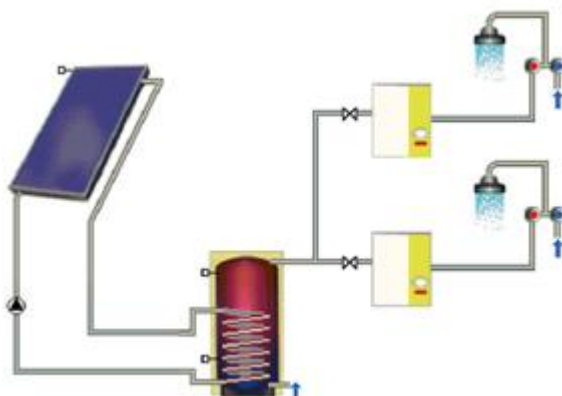


Figure8 A16 Installations d'alimentation décentralisée dans des logements collectifs

Dans ce type d'installation, l'eau sanitaire est exclusivement préchauffée dans un ballon solaire (cf. [A 10.](#)).

L'eau potable réchauffée est ensuite répartie entre les différentes stations domestiques. Ce système peut compter jusqu'à 10 stations. L'eau potable y est chauffée à la température de consigne au moyen d'un chauffe-eau instantané.

9.1.13 A17/A18 Systèmes avec ballon tampon

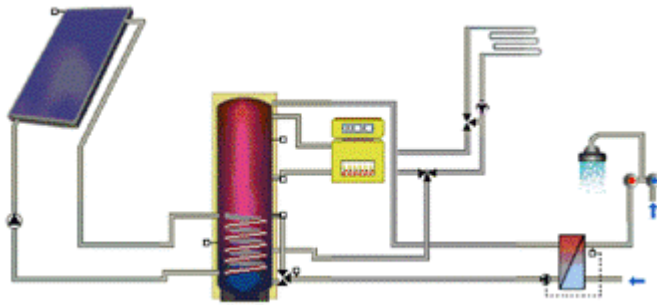


Figure 9 A17 Installation avec ballon tampon et station d'eau douce

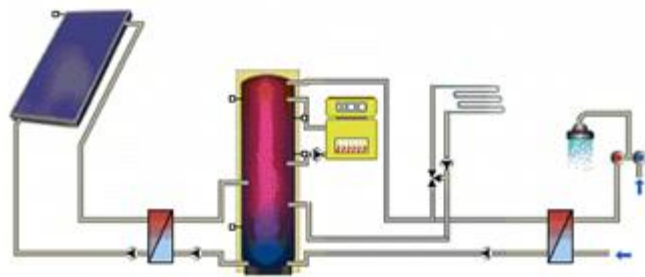


Figure 9 A18 Installation avec ballon tampon et station d'eau douce

Ce type d'installation réchauffe l'eau sanitaire par le biais d'une station d'eau douce, qui fonctionne en continu.

Dans le système A17, le chauffage d'appoint réchauffe le ballon, ainsi que le cycle calorifique par le biais de l'élévation de retour, tandis que dans le système A18, il ne réchauffe que le ballon puisqu'il n'y a pas d'élévation de retour.

En outre, un chauffage peut être intégré au système.

9.2 Capteurs à air

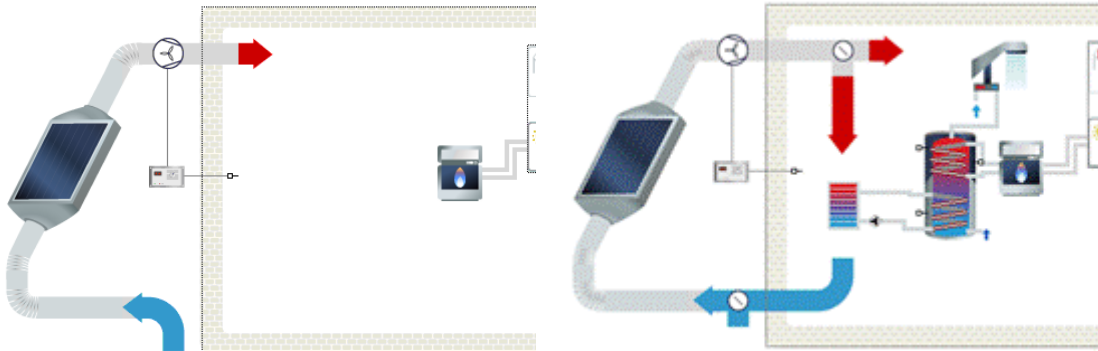


Figure : Installation avec capteur à air et chauffage

Figure : Installation avec capteur à air, chauffage et ECS

Il existe deux types d'installation. Dans les deux cas, le bâtiment est chauffé avec de l'air chauffé au solaire. Ils se distinguent par l'utilisation de la préparation ECS solaire.

Les installations sont constituées des composants suivants :

- Circuit de capteurs à air avec capteurs à air, gaines d'air et échangeur de chaleur air-eau
- Bâtiment (définition du bâtiment, ventilation, appareils de chauffage)
- Echangeur de chaleur air-eau
- Chauffage d'appoint
- Ballon d'eau chaude
- Consommateurs d'eau chaude

➔ Voir aussi Définition de l'installation > [Circuit solaire avec capteurs à air](#)

9.3 Systèmes de piscine

Menu de variante  *Sélection de l'installation*

Par rapport aux installations standard, des composants de piscine ont été ajoutés à ces installations.

Avec T*SOL, vous pouvez intégrer une piscine découverte ou couverte au circuit solaire.

Outre le calcul du rendement solaire pour la préparation d'eau chaude et le chauffage du bâtiment, l'influence d'une installation solaire sur la température d'une piscine est également déterminée. L'énergie supplémentaire à fournir avec un chauffage d'appoint (si le bassin doit être maintenu à une température de consigne) est également calculée.

Type d'installation	Ballon d'eau chaude bivalent	Ballon solaire	Chauffage d'appoint	Cycle calorifique	Ballon tampon de chauffage monovalent	Préparateur EauC	Ballon combiné / EC interne	Echangeur de chaleur externe	Préparation d'eau chaude	Station d'eau douce	Piscine
B1 - Systèmes de piscine et d'eau chaude	x		x					o			x
B3 - Systèmes de piscine et d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage	x		x	x	x			o			x

B5 - Systèmes de piscine et de ballon combiné pour l'eau chaude et le chauffage			x	o			x	o			x
B6 – Systèmes de piscine simples			o					o			x
B17 Installation avec ballon tampon, station d'eau douce et piscine		x	x							x	x
B18 Installation avec ballon tampon (ballon tampon de chauffage), station d'eau douce et piscine			x		x					x	x

x = inclus, o = en option

Par ailleurs, chaque type d'installation possède les éléments suivants :

- Le type d'installation est possible sous forme de piscine découverte ou de piscine couverte.
- [Raccordement d'un circuit de capteur](#) , contenant
 - un [champ de capteurs](#), contenant
 - un [capteur](#)
 - [l'ombrage](#)
- un [échangeur de chaleur externe](#) (hormis le type d'installation B6)

- une [piscine](#)

Couverture solaire pour systèmes de piscine :

La piscine n'est pas réchauffée par ces installations. L'énergie solaire est employée prioritairement pour l'ECS et le chauffage, puis est appliquée à la piscine. Lors du calcul de la couverture solaire, seule est prise en compte l'énergie produite pour l'ECS et le chauffage, et non celle fournie à la piscine par l'installation solaire.

On évite ainsi de paramétrer l'installation solaire pour qu'elle fournisse principalement de l'énergie solaire à la piscine alors que le chauffage et l'ECS ne seraient pas alimentés. Dans pareil cas, on constaterait une énorme couverture solaire pour la piscine, mais aucune économie d'énergie finale pour la chaudière.

9.3.1 B1 - Systèmes de piscine et d'eau chaude

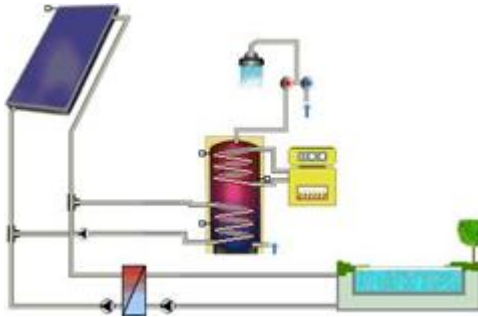


Figure : B1 - Système de piscine et d'eau chaude sans dispositif de charge stratifié

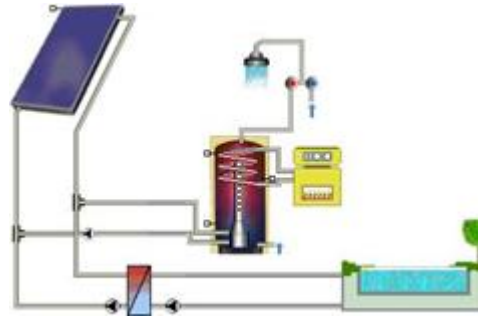


Figure : B1.1 - Système de piscine et d'eau chaude avec dispositif de charge stratifié

Les deux installations se distinguent par l'utilisation ou non d'un dispositif de charge stratifié.

L'installation comprend les composants suivants :

- Ballon d'eau chaude bivalent (reportez-vous au chapitre [10.6.5](#))
- Chauffage d'appoint
- Echangeur de chaleur externe le cas échéant

9.3.2 B3 - Systèmes de piscine et d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage

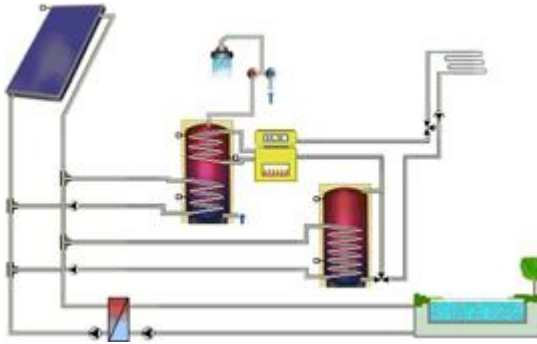


Figure : B3 - Système de piscine et d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage

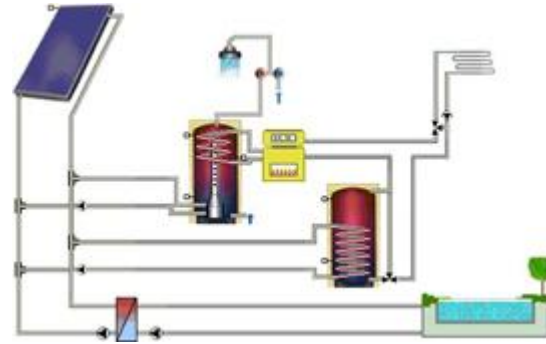


Figure : B3.1 - Système de piscine et d'eau chaude avec ballon tampon de chauffage et dispositif de charge stratifié

Par rapport au type d'installation B1, ces installations sont complétées par un ballon tampon de chauffage et un cycle calorifique. Le ballon tampon de chauffage est défini sur la page

Raccordement du circuit de capteurs » Ballon tampon.

L'installation comprend les composants suivants :

- Ballon d'eau chaude bivalent (reportez-vous au chapitre [10.6.5](#))
- Chauffage d'appoint
- Cycle calorifique (reportez-vous au chapitre [10.8](#))
- Ballon tampon de chauffage monovalent (reportez-vous au chapitre [10.6.7](#))
- Echangeur de chaleur externe le cas échéant

9.3.3 B5 - Systèmes de piscine et de ballon combiné pour l'eau chaude et le chauffage

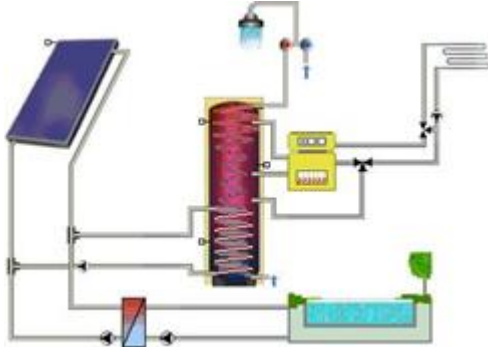


Figure : B5 - Système de piscine et de ballon combiné pour l'eau chaude et le chauffage

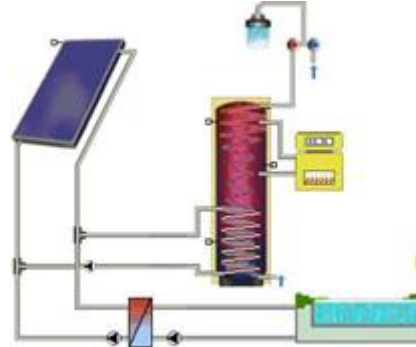


Figure : B5.1 - Système de piscine et de ballon combiné uniquement pour l'eau chaude

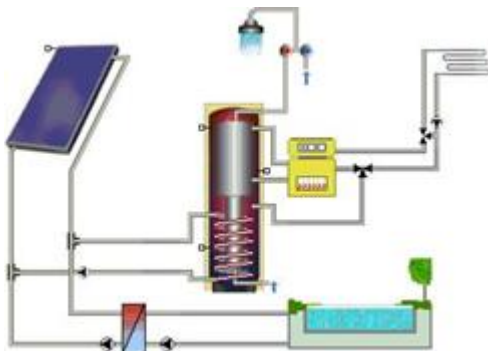


Figure : B5.2 - Système de piscine et de ballon combiné (réservoir dans réservoir) pour l'eau chaude et le chauffage



Figure : B5.3 - Système de piscine et de ballon combiné (réservoir dans réservoir) uniquement pour l'eau chaude

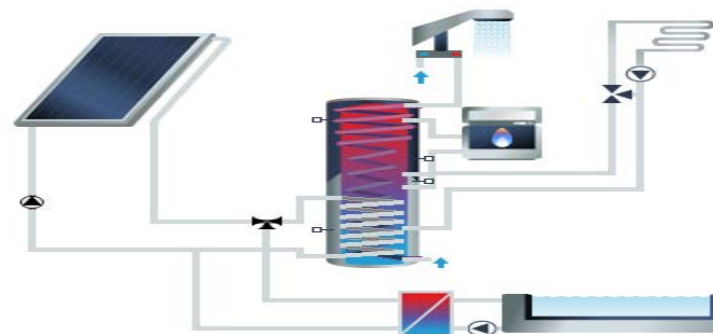


Figure : B5.5 - Système de piscine avec ballon tampon (ballon tampon de chauffage), eau chaude et appoint de chauffage

Les types d'installation B5 contiennent soit un ballon "réservoir dans réservoir" soit un ballon avec échangeur de chaleur interne et ils se distinguent par le raccordement ou non d'un chauffage.

L'installation comprend les composants suivants :

- Ballon combiné ([réservoir dans réservoir](#) et [échangeur de chaleur int.](#))
- [Chauffage d'appoint](#)
- [Cycle calorifique](#))
- Echangeur de chaleur externe le cas échéant

9.3.4 B6 – Systèmes de piscine simples

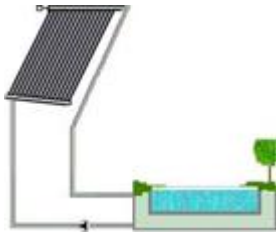


Figure 0 : B6 - Système de piscine sans échangeur de chaleur et sans chauffage d'appoint

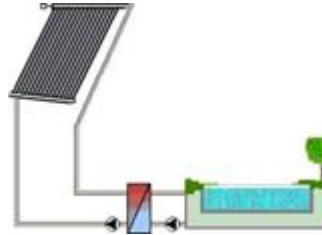


Figure 1 : B6.1 - Système de piscine avec échangeur de chaleur et sans chauffage d'appoint

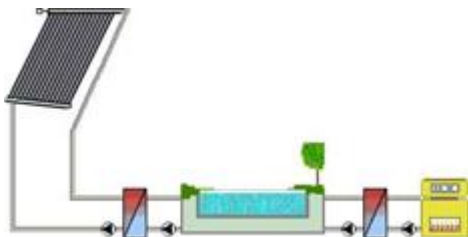


Figure 2 : B6.2 - Système de piscine avec échangeur de chaleur et avec chauffage d'appoint

On utilise de préférence des tapis d'absorption pour ces installations qui servent uniquement au chauffage de la piscine. Des installations avec et sans chauffage d'appoint et échangeur de chaleur sont disponibles.

L'installation comprend les composants suivants :

- Chauffage d'appoint (reportez-vous au chapitre [10.7](#)) le cas échéant
- Echangeur de chaleur externe le cas échéant

9.3.5 B17/B18 Installation avec ballon tampon, station d'eau douce et piscine

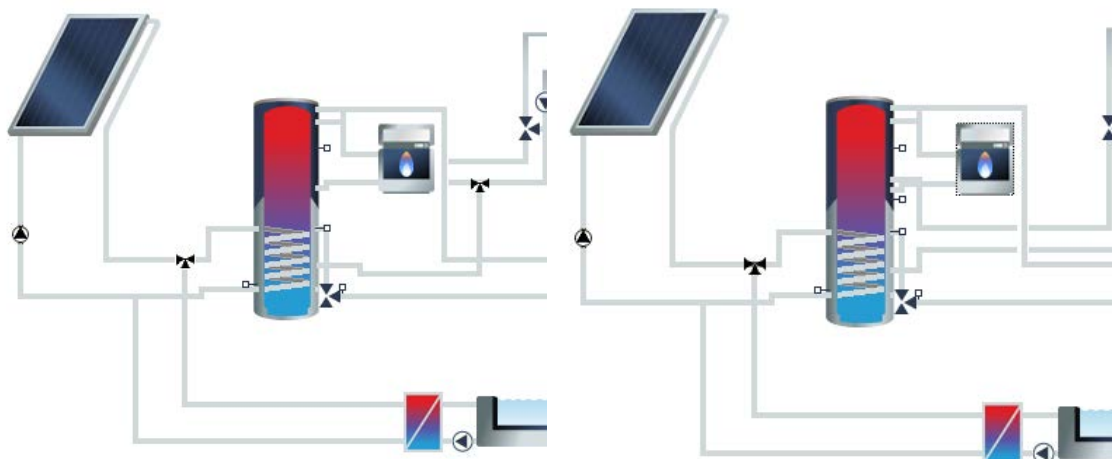


Figure : B17 - Système de piscine avec ballon tampon et station d'eau douce

Figure : B18 - Système de piscine avec ballon tampon (ballon tampon de chauffage) et station d'eau douce

9.4 Installations de grande taille

Menu de variante  Sélection de l'installation

Type d'installation	Ballon d'eau chaude bivalent	Ballon solaire / Ballon tampon	Chauffage d'appoint	Cycle calorifique	Ballon tampon de chauffage monovalent	Préparateur EauC	Ballon combiné / EC interne	Echangeur de chaleur externe	Préparation d'eau chaude	Station d'eau douce	Piscine
C1 - Système d'installations de grande taille pour l'eau chaude avec ballon solaire et préparateur ECS		x	x			2x		x	x		
C2 - Système d'installations de grande taille pour l'eau chaude avec préparateur ECS		x	x			x		x	x		

C3 - Système d'installati ons de grande taille pour l'eau chaude avec préparateu r ECS et échangeur de chaleur		x	x			x		x	x		
C4 - Système d'installati ons de grande taille pour l'eau chaude et le chauffage avec chauffage d'appoint en continu		x	x	o		x		x	x		
C6 - Installatio ns de grande taille pour l'eau chaude avec ballon solaire et préparateu r		x / x	x	x						x	

x = inclus, o = en option

Habituellement, on utilise pour les installations de grande taille un grand ballon tampon solaire, un échangeur de chaleur externe et un circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles.

9.4.1 C1 - Installation de grande taille pour l'eau chaude avec ballon solaire et préparateur ECS

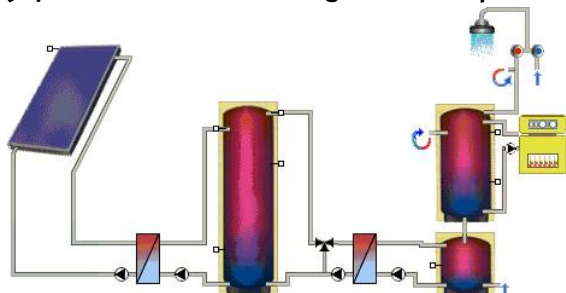


Figure : C1 - Systèmes de grande taille pour l'eau chaude avec ballon solaire et préparateur

Description du raccordement hydraulique :

Le champ de capteurs chauffe le ballon tampon. Lorsque le niveau de température dans le ballon tampon suffit à chauffer le ballon de préchauffage, la pompe de décharge du ballon tampon (circuit primaire) et la pompe de charge du préparateur d'eau chaude (circuit secondaire) se mettent en marche. L'énergie solaire est ainsi acheminée du ballon tampon vers le ballon de préchauffage par le biais de l'échangeur de chaleur externe. L'eau chaude sanitaire traverse d'abord le ballon de préchauffage, puis le préparateur monté en série. Si le niveau de température dans le préparateur n'est pas supérieur à la température de consigne, le ballon est chauffé à la température de consigne à l'aide de l'appoint de chauffage.

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement du circuit de capteurs, contenant
 - Champ de capteurs, contenant
 - Capteur
 - Ombrage
 - Echangeur de chaleur externe
- Ballon tampon
- Préparation d'eau chaude, contenant
 - Echangeur de chaleur externe
 - 2x Préparateur ECS
 - Chauffage d'appoint

9.4.2 C2 - Installation de grande taille pour l'eau chaude avec préparateur ECS

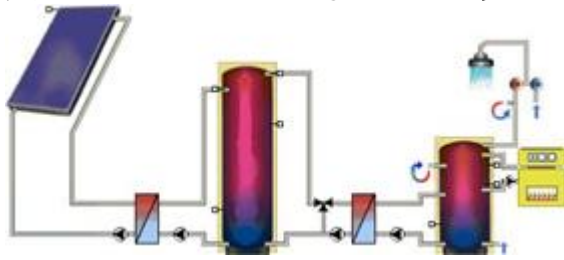


Figure : C2 - Installation de grande taille pour l'eau chaude avec préparateur ECS

Description du raccordement hydraulique :

Le champ de capteurs chauffe le ballon tampon. Lorsque le niveau de température dans le ballon tampon suffit à chauffer la partie inférieure du préparateur d'eau chaude bivalent, la pompe de décharge du ballon tampon (circuit primaire) et la pompe de charge du préparateur d'eau chaude (circuit secondaire) se mettent en marche. L'énergie solaire est ainsi acheminée du ballon tampon vers le préparateur d'eau chaude par le biais de l'échangeur de chaleur externe. Si le niveau de température dans la partie supérieure du préparateur n'est pas supérieur à la température de consigne du préparateur, le ballon sera chauffé à la température de consigne à l'aide de l'appoint de chauffage.

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement du circuit de capteurs, contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur
 - § Ombrage
 - o Echangeur de chaleur externe
- Ballon tampon
- Préparation d'eau chaude), contenant
 - o Echangeur de chaleur externe
 - o Préparateur ECS)
 - o Chauffage d'appoint

9.4.3 C3 - Installation de grande taille pour l'eau chaude avec préparateur ECS et échangeur de chaleur

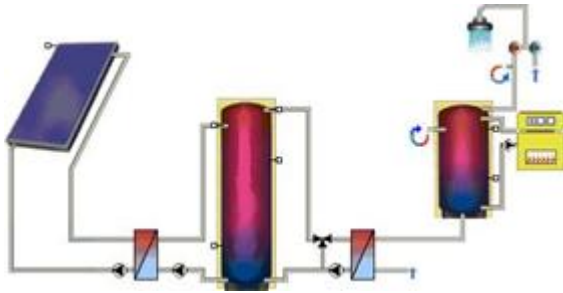


Figure : C3 - Installation de grande taille pour l'eau chaude avec préparateur ECS et échangeur de chaleur

Description du raccordement hydraulique :

Le champ de capteurs chauffe le ballon tampon. Si le débit volumétrique de prise d'eau dépasse une valeur limite, la pompe de décharge du ballon tampon (circuit primaire) se met en marche. L'énergie solaire est ainsi acheminée du ballon tampon vers le préparateur par le biais de l'échangeur de chaleur externe. Si le niveau de température dans le préparateur n'est pas supérieur à la température de consigne du préparateur, le ballon sera chauffé à la température de consigne à l'aide de l'appoint de chauffage.

L'installation est constituée des composants suivants :

- Raccordement du circuit de capteurs, contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur
 - § Ombrage
 - o Echangeur de chaleur externe
- Ballon tampon
- Préparation d'eau chaude), contenant
 - o Echangeur de chaleur externe
 - o Préparateur ECS)
 - o Chauffage d'appoint

9.4.4 C4 - Installation de grande taille pour l'eau chaude et le chauffage avec chauffage d'appoint en continu

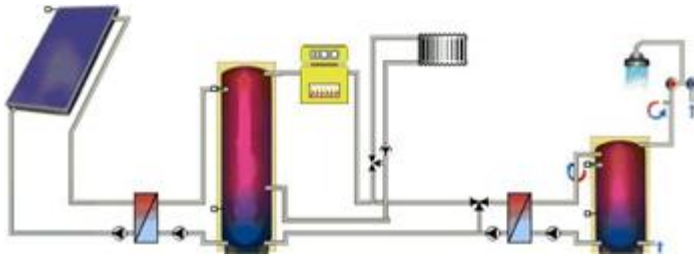


Figure : C4 - Installation de grande taille pour l'eau chaude et le chauffage avec chauffage d'appoint en continu

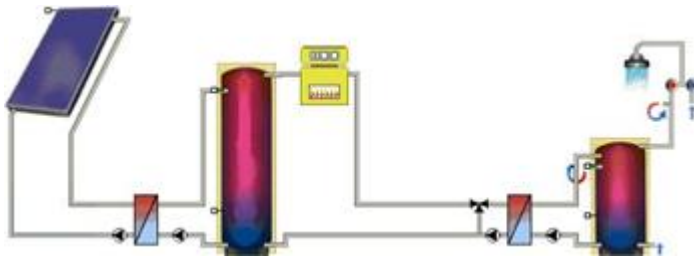


Figure : C4.1 - Installation de grande taille pour l'eau chaude avec chauffage d'appoint en continu

L'installation est constituée des composants suivants :

- Cycle calorifique
- Raccordement du circuit de capteurs, contenant
 - o Champ de capteurs, contenant
 - § Capteur
 - § Ombrage
 - o Echangeur de chaleur externe
- Ballon tampon
- Chauffage d'appoint
- Préparation d'eau chaude, contenant
 - o Echangeur de chaleur externe
 - o Préparateur ECS

9.5 Préparation d'eau chaude (Installations de grande taille)

Menu de variante  *Sélection de l'installation*

Ces composants sont principalement utilisés dans des installations de grande taille, mais aussi dans des réseaux thermiques solaires par exemple.

Ce chapitre décrit les composants qui sont utilisés uniquement dans des installations de grande taille ou qui se distinguent des composants des installations standard. Les autres composants sont décrits dans les chapitres 10.1 à 10.10.

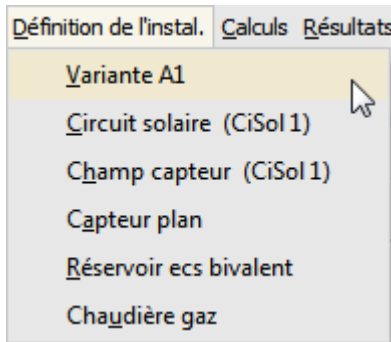
Dans les installations de grande taille, les types de préparation d'eau chaude suivants sont disponibles :

- [Système de préparation d'eau chaude monovalent](#)
- [Système de préparation d'eau chaude bivalent en continu](#)
- [Système de préparation d'eau chaude bivalent avec ballon d'eau chaude](#)
- [Système de préparation d'eau chaude bivalent avec ballon de préchauffage solaire et chauffage d'appoint dans le préparateur ECS](#)

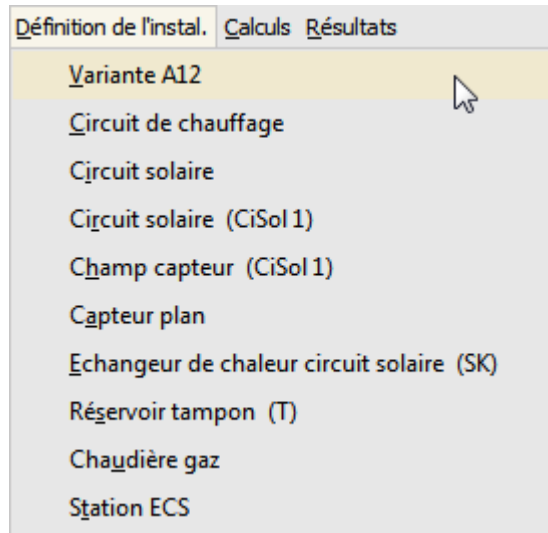
Le préparateur d'eau chaude dans le premier cas est raccordé au ballon tampon chauffé par un échangeur de chaleur externe, tandis que dans les autres cas, le ballon tampon n'est chargé qu'au solaire et le chauffage d'appoint alimente directement le ballon d'eau chaude.

10 Menu de variante Définition de l'installation

Menu de variante *Définition de l'installation*



Menu de la variante pour une installation A1



Menu de la variante pour une installation A12

Les installations sont créées à partir des différents composants. Définissez ou modifiez les propriétés des différents composants dans la boîte de dialogue correspondante. Pour ouvrir les boîtes de dialogue de paramétrage :

- dans le menu de la variante, sélectionnez *Définition de l'installation* > *«Votre_Composant»* ou
- double-cliquez sur le composant correspondant sur le schéma de l'installation ou
- ouvrez le menu contextuel (= clic droit de la souris), puis sélectionnez *Propriétés*.
- Utilisez les flèches   pour basculer d'une boîte de dialogue de paramétrage à l'autre.

De même que le schéma d'installation représenté varie selon le type d'installation choisi, les sous-menus disponibles varient également.

è Procédez de la manière suivante pour définir une installation :

1. Ouvrez la *Définition de l'installation*, soit en double-cliquant sur le schéma de l'installation.
2. Parcourez toutes les valeurs par défaut et tous les composants inclus dans cette installation et entrez les paramètres nécessaires. Si vous modifiez des valeurs par défaut dans le menu de la variante Définition de l'installation (cf. chapitre 7), ces modifications s'appliqueront uniquement à cette variante.
3. Les boutons *Paramètres* ouvrent les boîtes de dialogue de paramétrage correspondantes.
4. Les boutons *Sélectionner* vous permettent quant à eux d'insérer des composants disponibles dans les bases de données.

! ! Les données issues de la base de données des composants ne peuvent pas être modifiées s'il s'agit de "vrais" composants de fabricants. Seules les données des composants "virtuels" des bases de données T*SOL peuvent être modifiées !

5. Les flèches   en bas à droite de la boîte de dialogue vous permettent de naviguer entre les boîtes de dialogue des différents composants. Les données saisies sont ainsi enregistrées, de la même manière que lorsque vous cliquez sur *OK*.
6. Terminez la saisie en sélectionnant *OK* afin de valider toutes les données saisies. Si vous cliquez sur le bouton *Annuler*, toutes les modifications de cette boîte de dialogue seront annulées.
7. Démarrez la simulation.
8. Vous pouvez alors calculer la rentabilité.
9. Vous pouvez également synthétiser les résultats de la simulation dans des rapports de projet ou les représenter sous forme de graphique ou de tableau.

10.1 Définition de la variante et de ses composants

Menu de variante  *Définition de l'installation > Variante*

Pour ouvrir la page *Définition de l'installation > Variante*, cliquez sur

- le bouton  ou
- double-cliquez sur le schéma d'installation en-dehors des composants.

Vous devez ouvrir la page *Variante > Par défaut* pour changer le nom de la variante. Vous pouvez aussi définir les valeurs par défaut *Données météorologiques*, *Eau chaude* et *Besoins en chauffage* spécifiquement pour cette variante. Les valeurs par défaut du projet ne seront pas pour autant modifiées.

Les composants de l'installation sont présentés sur la page *Composants*. Il s'agit de différents composants: *Circuit solaire*, *Raccordement du circuit de capteurs*, *Chauffage d'appoint*, *Ballon*, *Piscine*, *Echangeur de chaleur externe*, et *Echangeur de chaleur circuit solaire* selon l'installation sélectionnée

La page *Réglage* est très importante. En fonction du schéma d'installation sélectionné, vous pouvez en effet y définir le circuit de priorité d'eau chaude, le [circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles](#) (reportez-vous au chapitre 10.11.5) et la déstratification du ballon.

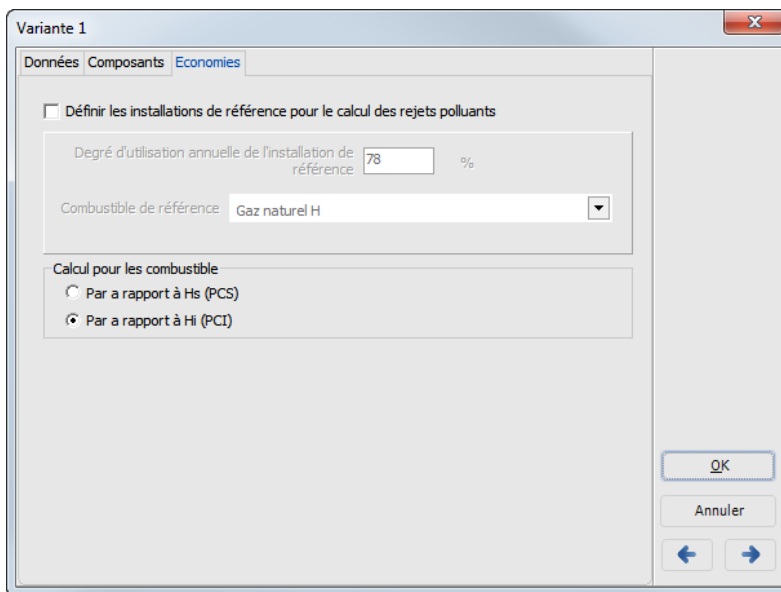


Figure : Définition des installations standard, page *Economies*

Vous trouverez les paramètres de calcul des polluants et des combustibles sur la page *Economies*.

Vous pouvez définir une *installation de référence* et réaliser les calculs des émissions polluantes qui y sont associées. Dans l'exemple représenté, on voit que les économies et la réduction des polluants sont calculées dans la simulation avec un rendement de 70 % par rapport à une chaudière fioul.

10.1.1 Deux circuits de capteurs

Menu de variante  *Définition de l'installation > Variante > Composants > Circuit solaire*

Dans les types d'installation A1, A2, A5, A12, A17 et A18, l'option *Deux circuits de capteurs* a été intégrée. Il est alors possible de définir et de simuler deux circuits de capteurs indépendamment l'un de l'autre.

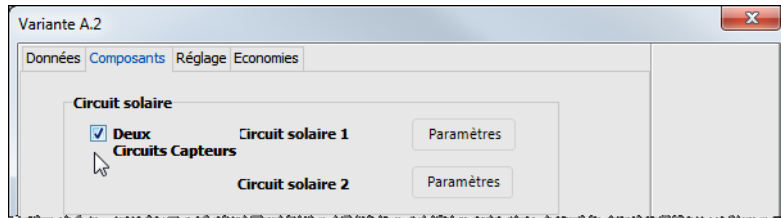


Figure : *Définition de l'installation > Variante > Composants* avec l'option *Deux Circuits Capteurs*

à Marche à suivre :

1. Sélectionnez un type d'installation adapté (A-1, A-2 ou A-5).
2. Allez dans *Définition de l'installation > Variante X > Composants*
3. Dans le groupe *Circuit solaire*, activez l'option *Deux circuits de capteurs*.
4. Les boîtes de dialogue Circuit de capteurs et Champ de capteurs s'affichent pour le circuit de capteurs 1 (CircCapteurs1) et le circuit de capteurs 2 (CircCapteurs2). Entrez alors les *Paramètres*.

10.2 Circuit de capteurs

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Raccordement du circuit de capteurs* > *Circuit de capteurs* ou schéma d'installation

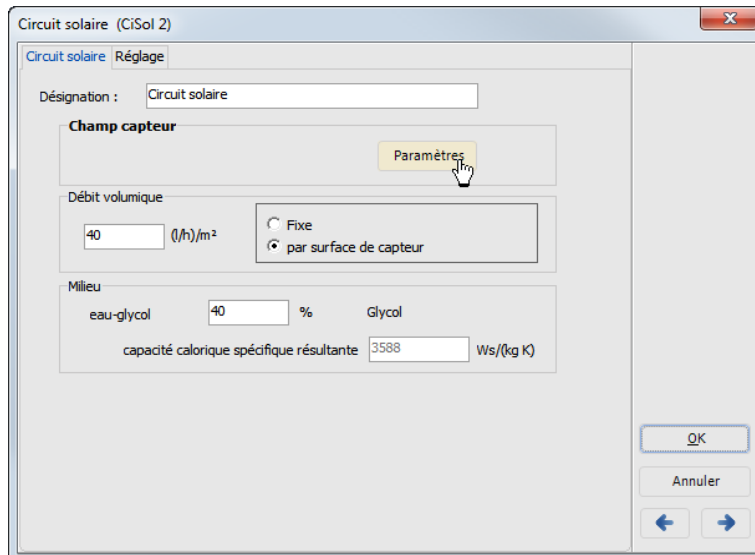


Figure : Boîte de dialogue de raccordement du circuit de capteurs

Le bouton *Paramètres* sur la page *Raccordement du circuit de capteurs* vous permet de définir le *champ de capteurs*.

Le débit volumétrique indique le nombre de litres de fluide caloporteur absolu par heure ou par mètre carré de surface de capteur traversant le capteur. Ce débit volumétrique détermine quelle est la température dans la conduite de départ du circuit de capteurs. Le calcul de la section des tubes du champ de capteurs dépend aussi de cette information.

Vous pouvez choisir l'eau ou un mélange d'eau-glycol comme fluide caloporteur. La capacité thermique spécifique qui en résulte s'affiche.

10.2.1 Raccordement du ballon / Echangeur de chaleur externe

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Raccordement du circuit de capteurs* > *Raccordement du ballon*

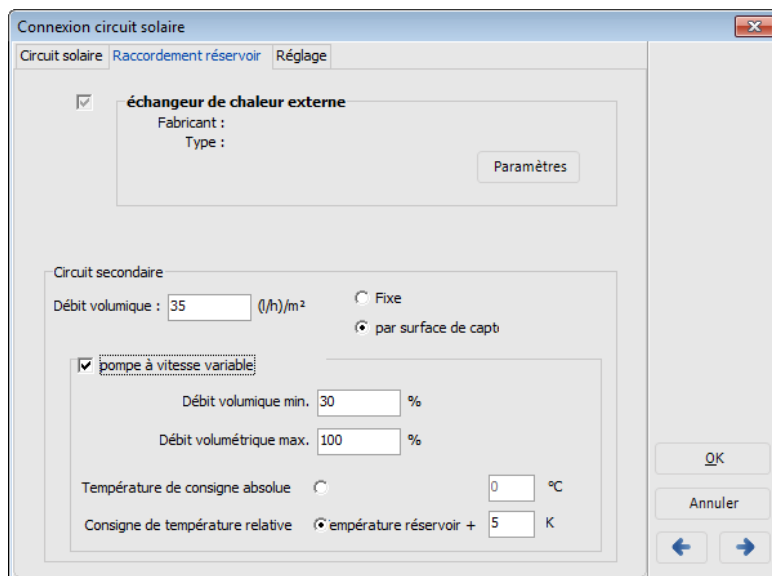


Figure : Boîte de dialogue *Déf. d'instal.* > *Connexion circuit solaire* > *Raccordement réservoir* pour les installations avec échangeur de chaleur externe, p.ex. : Installation A3.2

Dans le cas des installations avec échangeur de chaleur externe, la boîte de dialogue *Raccordement du circuit de capteurs* contient la page supplémentaire *Raccordement du ballon* sur laquelle vous pouvez sélectionner l'*échangeur de chaleur*.

Concernant le circuit secondaire, vous pouvez entrer le débit volumétrique absolu ou par m² de surface du capteur.

La sélection *Pompe à vitesse variable* dans le circuit secondaire signifie que le débit volumétrique de la pompe est réglé de manière à atteindre la température de consigne. Vous pouvez prérégler cette température de consigne ou l'entrer en fonction de la température du ballon.

10.2.2 Ballon ECS / Ballon tampon chauffage

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Raccordement du circuit de capteurs* > *Ballon ECS / Ballon tampon chauffage*

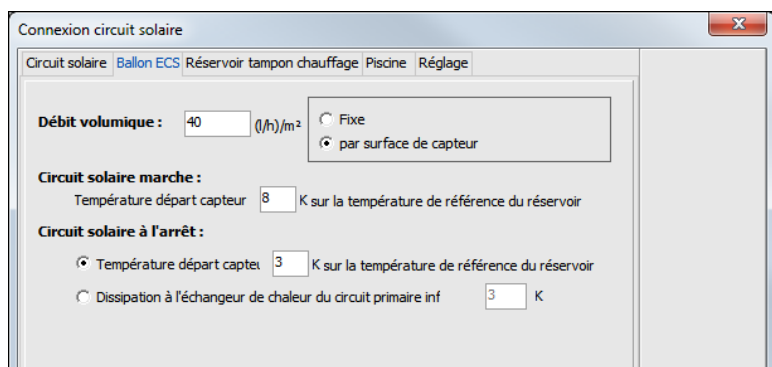


Figure : Boîte de dialogue *Connexion circuit solaire* > *Ballon ECS*, raccordement d'un ballon d'eau chaude bivalent, p.ex. : Installation B3.1

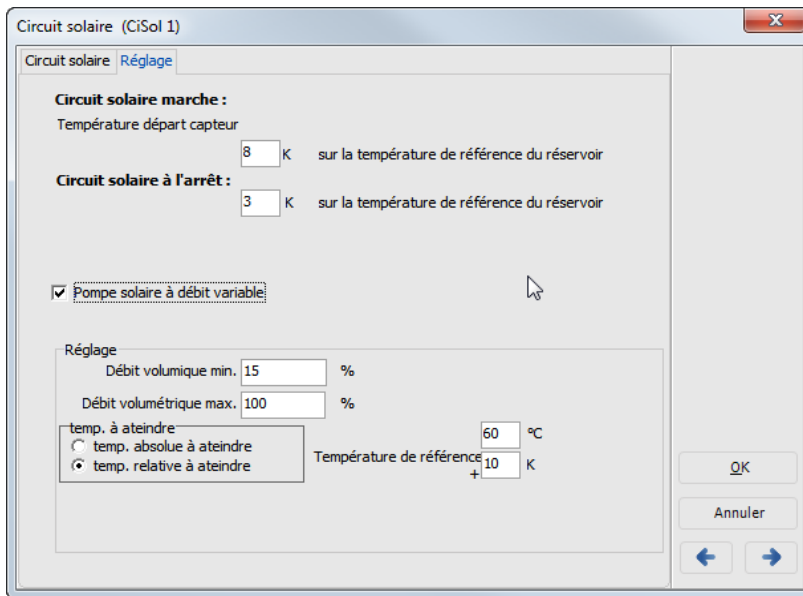
Vous pouvez entrer le débit volumétrique absolu ou par m² de surface du capteur.

Definissez quelques conditions pour le mise en marche et l'arrêt de circuit de capteur par rapport à

- la température départ capteur,
- la température référence du réservoir et
- le dissipation à l'échangeur de chaleur du circuit primaire.

10.2.3 Réglage

Menu de variante  *Définition de l'installation > Raccordement du circuit de capteurs > Réglage*



Circuit solaire (CiSol 1)

Circuit solaire **Réglage**

Circuit solaire marche :
Température départ capteur: 8 K sur la température de référence du réservoir

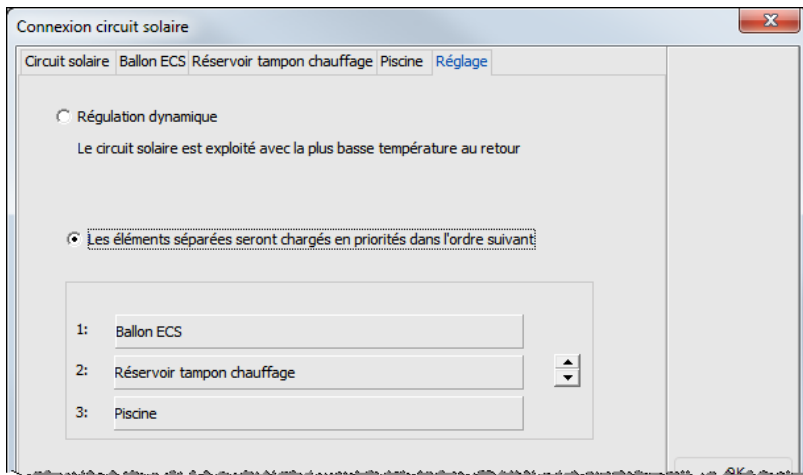
Circuit solaire à l'arrêt :
3 K sur la température de référence du réservoir

☒ Pompe solaire à débit variable

Réglage
Débit volumique min. 15 %
Débit volumétrique max. 100 %
temp. à atteindre: temp. absolue à atteindre (selected), temp. relative à atteindre
Température de référence: 60 °C + 10 K

OK, Annuler, navigation arrows

Boîte de dialogue
Raccordement du circuit de capteurs, page *Réglage*,
p.ex. : Installation A5, A10;
ou, avec échangeur de chaleur: A6, A6.1



Connexion circuit solaire

Circuit solaire | Ballon ECS | Réservoir tampon chauffage | Piscine | **Réglage**

☐ Régulation dynamique
Le circuit solaire est exploité avec la plus basse température au retour

☒ Les éléments séparés seront chargés en priorités dans l'ordre suivant:

1: Ballon ECS
2: Réservoir tampon chauffage
3: Piscine

OK, Annuler, navigation arrows

quelque réservoirs,
p.ex. : Installation B3, B3.1

10.2.4 Piscine en circuit de capteurs

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Raccordement du circuit de capteurs* > *Piscine* ou *Réglage*

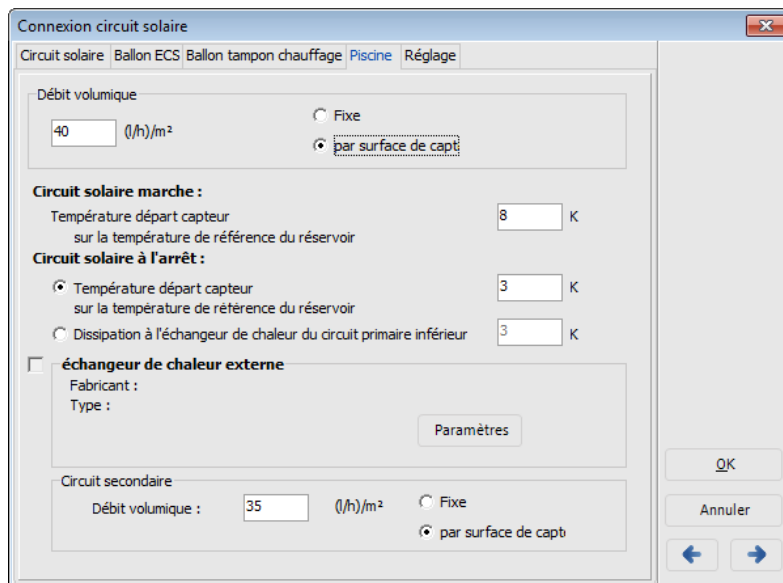


Figure : Boîte de dialogue *Raccordement du circuit de capteurs* > *Piscine*

Si vous avez sélectionné une installation avec *piscine*, vous verrez apparaître dans cette boîte de dialogue la page supplémentaire *Définition de l'installation* > *Raccordement du circuit de capteurs* > *Piscine* sur laquelle vous pouvez définir le raccordement du circuit de capteurs. Définissez également le débit volumétrique, les conditions de raccordement de la pompe du circuit de capteurs et l'échangeur de chaleur externe. La séquence de charge des raccordements est déterminée sur la page *Réglage*.

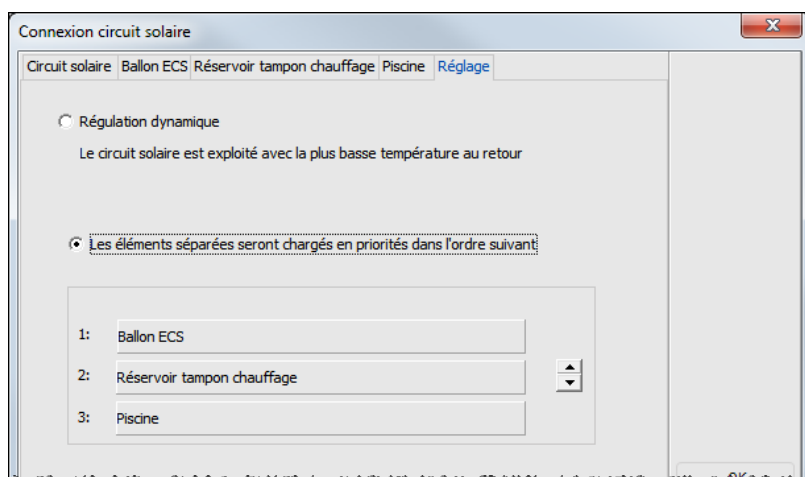


Figure : Boîte de dialogue *Raccordement du circuit de capteurs*, page *Réglage*: Exemple : Installation avec ballon ECS bivalent, chauffage, piscine

Définissez sur la page *Réglage* dans quel ordre de priorité les différents raccordements sont chargés par la pompe du circuit de capteurs. Le réglage prédéfini correspond à une commande à différence de température.

Choisissez un réglage énergétique à partir duquel le circuit de capteurs fonctionnera avec la température de retour la plus basse, ou définissez une séquence de charge fixe.

Pour cela, cliquez sur les composants correspondants et décalez-les à l'aide des flèches vers le haut ou vers le bas.

10.3 Champ de capteurs

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Champ de capteurs* ou schéma d'installation

Les valeurs du champ de capteurs doivent être saisies sur plusieurs pages.

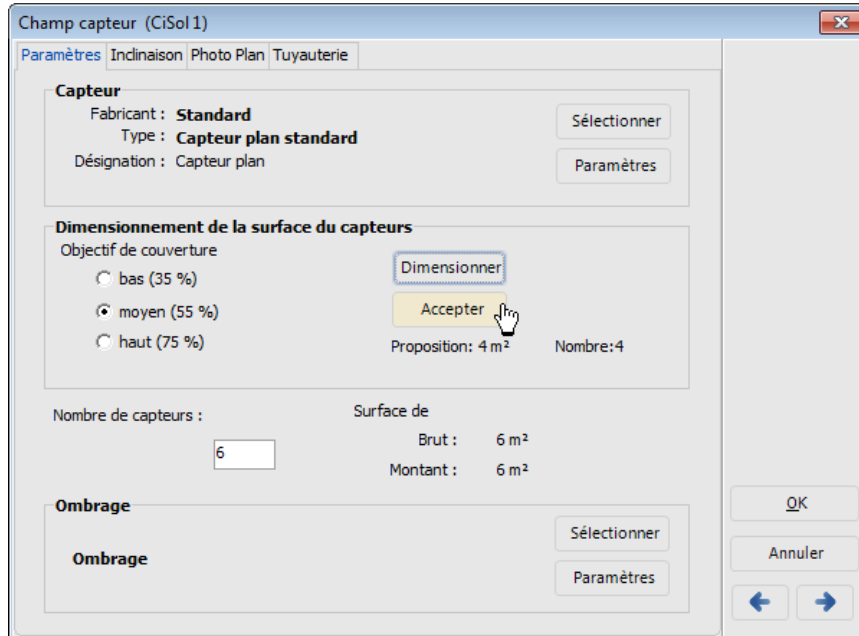


Figure : Définition du champ de capteurs

10.3.1 Paramètres du champ de capteurs

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Champ de capteurs* > *Paramètres*

-> Procédez comme suit :

1. Cliquez sur le bouton *Sélectionner* pour ouvrir la sélection de capteurs et sélectionnez un capteur.
2. Définissez ses propriétés en sélectionnant le bouton *Paramètres*.
3. Calcul de la surface des capteurs
 - Fixez votre  objectif de couverture (-> voir glossaire : [Couverture solaire](#)).
 - Cliquez sur *Dimensionner*. La surface collectrice et donc le nombre de capteurs sont évalués à partir de l'étude du rayonnement mensuel et du besoin en TWW.
 - Vous pouvez *conserver* ce nombre ou en saisir un autre.
4. L'un des critères majeurs pour le rendement de l'installation solaire est l'*ombrage*. Choisissez un type d'ombrage en cliquant sur *Sélectionner*.
5. Définissez-en les détails du type d'ombrage dans *Paramètres*. Veuillez lire le chapitre [Ombrage](#) pour définir les profils d'ombrage.
6. Sur la page *Inclinaison*, vous définissez la disposition géométrique des capteurs.
7. La page *PhotoPlan* vous permet de définir l'installation en toiture en utilisant une photo importée et le programme de visualisation Photoplan.

8. Les propriétés pour le calcul des pertes au niveau des conduites sont gérées sur la page [Tuyauterie](#).
9. Cliquez sur le bouton **OK** pour enregistrer les données entrées et fermer la boîte de dialogue ou allez à la page suivante .

10.3.2 Capteur

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Champ de capteurs* > *Capteur* > *Sélectionner* ou schéma d'installation

Pour définir le champ de capteurs, vous devez d'abord *sélectionner* un capteur.

Un grand nombre de capteurs plans et tubulaires vous sont proposés. Vous choisirez les caractéristiques nécessaires à la simulation en fonction du type de capteur.

10.3.2.1 Paramètres des capteurs

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Champ de capteurs* > *Capteur* > *Paramètres*

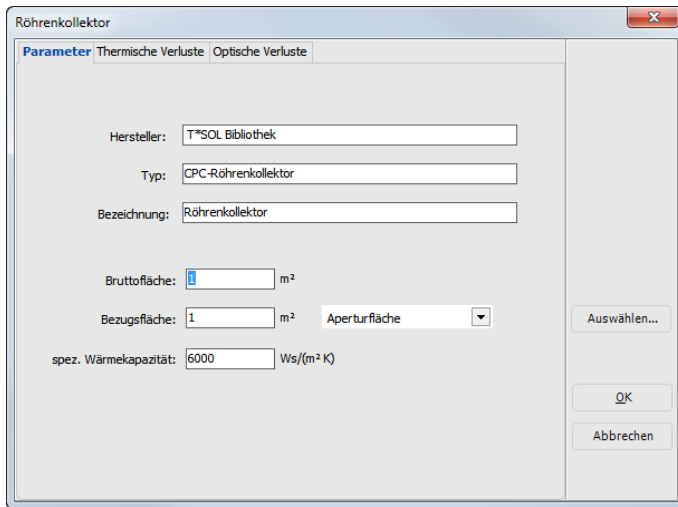


Figure : Entrée des surfaces de capteur et de la capacité thermique spécifique

La surface brute est calculée à partir des dimensions extérieures du capteur. Les caractéristiques spécifiques du capteur se rapportent généralement non pas à la surface brute, mais à une surface de référence qui est disponible dans les rapports de test établis par les instituts de contrôle.

La surface de référence des capteurs plans est selon l'institut de contrôle soit la surface d'absorption, soit la surface d'entrée. Dans le cas des capteurs tubulaires (par ex. avec constructions à miroir présentant un absorbeur monté verticalement), la taille de la surface de référence, important peu dans la pratique, est souvent purement théorique.

10.3.2.2 Capteur - Pertes thermiques

Menu de variante  Définition de l'installation > Capteur plan/tubulaire > Pertes, pertes thermiques

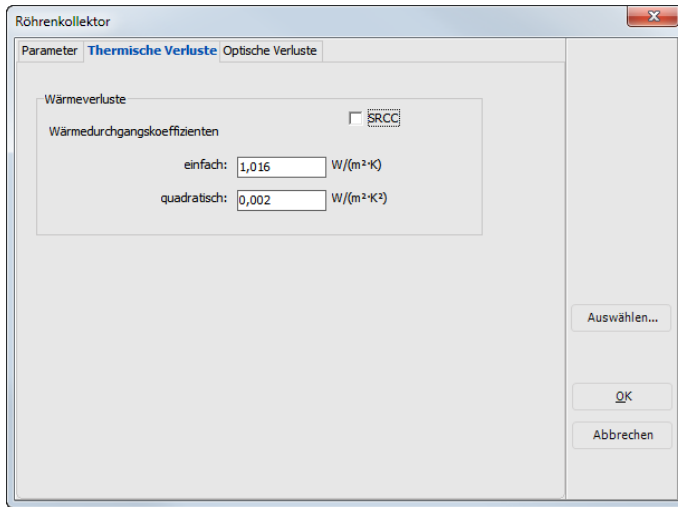


Figure : Calcul des pertes thermiques au niveau du capteur

La puissance absorbée par le capteur, minorée des pertes de chaleur, et délivrée au circuit du capteur se calcule de la manière suivante :

$$P = G_{\text{dir}} \cdot \eta_o \cdot f_{\text{IAM}} + f_{\text{IAM}_{\text{diff}}} \cdot G_{\text{diff}} \cdot \eta_o - k_o \cdot (T_{\text{Km}} - T_A) - k_q \cdot (T_{\text{Km}} - T_A)^2$$

- où
- G_{dir} Taux de rayonnement direct rapporté à la surface inclinée du capteur
 - G_{diff} Rayonnement diffus rapporté à la surface inclinée du capteur
 - T_{Km} Température moyenne dans le capteur
 - T_A Température de l'air
 - f_{IAM} Facteur de correction angulaire

Après déduction des pertes optiques (facteur de conversion et facteurs de correction angulaire), une partie du rayonnement absorbé se perd dans l'environnement ambiant suite à l'acheminement de la chaleur et au rayonnement. Ces pertes sont décrites avec les coefficients de transmission thermique.

Le coefficient de transmission thermique k (déperdition thermique) indique la quantité de chaleur que le capteur perd dans l'environnement par mètre carré de surface de référence et par degré Kelvin de différence entre la température moyenne du capteur et la température ambiante.

On distingue pour cela un élément simple et un élément quadratique. L'élément simple k_o (en $\text{W}/\text{m}^2/\text{K}$) est multiplié par la différence de température simple, tandis que l'élément quadratique k_q (en $\text{W}/\text{m}^2/\text{K}^2$) est multiplié par le carré de la différence de température. C'est ainsi que l'on obtient les paraboles de rendement généralement indiquées.

La capacité de chaleur spécifique indique la quantité de chaleur par mètre carré de surface de référence pouvant être stockée par le capteur (fluide caloporteur inclus) pour une hausse de température de 1 Kelvin. Elle est indiquée en $\text{Ws}/\text{m}^2\text{K}$ et détermine la vitesse à laquelle le capteur réagit au rayonnement. L'influence de cette grandeur n'est importante que pour les réseaux de conduites relativement petits car autrement, la capacité du réseau de conduites prédomine.

Les capteurs conformes au programme de certification américain Solar Collector Certification Program (SRCC) sont accessibles en sélectionnant Trier dans la colonne SRCC ou en recherchant la mention "Oui" pour la colonne SRCC.

Après avoir quitté la boîte de dialogue en cliquant sur **OK**, l'affichage du schéma d'installation est actualisé en fonction du type de capteur.

10.3.2.3 Capteur - Pertes optiques

Menu de variante  *Définition de l'installation > Capteur plan/tubulaire > Pertes, pertes optiques*

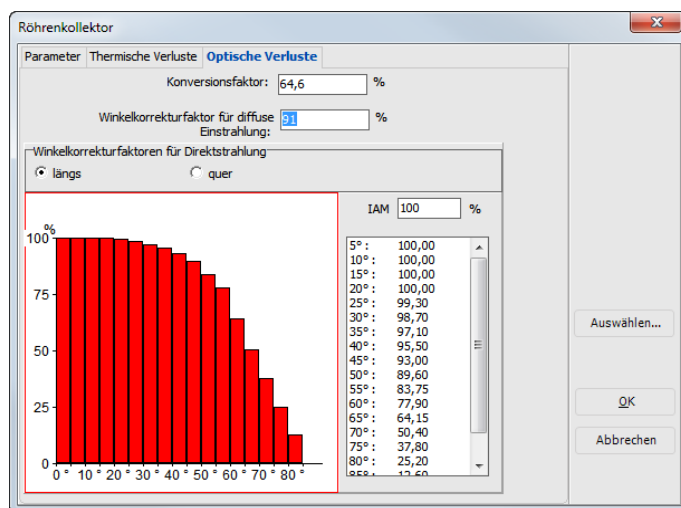


Figure : Calcul des pertes optiques au niveau du capteur

Les facteurs de conversion et de correction angulaire définissent les pertes optiques, autrement dit la quantité d'énergie irradiée qui est perdue suite à la réflexion sur le verre et sur l'absorbeur. Le reste est absorbé par le capteur.

Le facteur de conversion (en %) indique la quantité d'énergie absorbée avec un rayonnement émis verticalement par rapport à la surface du capteur.

Les pertes de réflexion supplémentaires dans le cas d'un rayonnement non vertical par rapport à la surface du capteur sont décrites par les facteurs de correction angulaire.

Pour ce qui est du rayonnement diffus, on considère un facteur de correction angulaire diffus constant. Pour la fraction de rayonnement directe, ceux-ci sont déterminés en fonction de l'angle d'incidence. Les capteurs plans et les capteurs tubulaires sont pour cela traités différemment.

Dans le cas des capteurs plans, les facteurs de perte sont calculés pour tous les angles d'incidence avec le facteur de correction angulaire de l'angle d'incidence pour un écart de 50% par rapport à la verticale.

Dans le cas des capteurs tubulaires, les pertes de réflexion varient selon si le rayonnement est réfléchi le long des tubes ou en travers des tubes. Une valeur d'entrée ne permet cependant pas de décrire cette particularité du fait de la grande variété de modèles. Les facteurs de correction angulaire doivent être indiqués dans le sens de la longueur et en travers des tubes par pas de 5° pour tous les angles d'incidence compris entre 0 et 90°. Dans le sens transversal, ces facteurs peuvent accepter des valeurs supérieures à 100% en raison de la concentration sur le verre incliné ou des constructions de miroir.

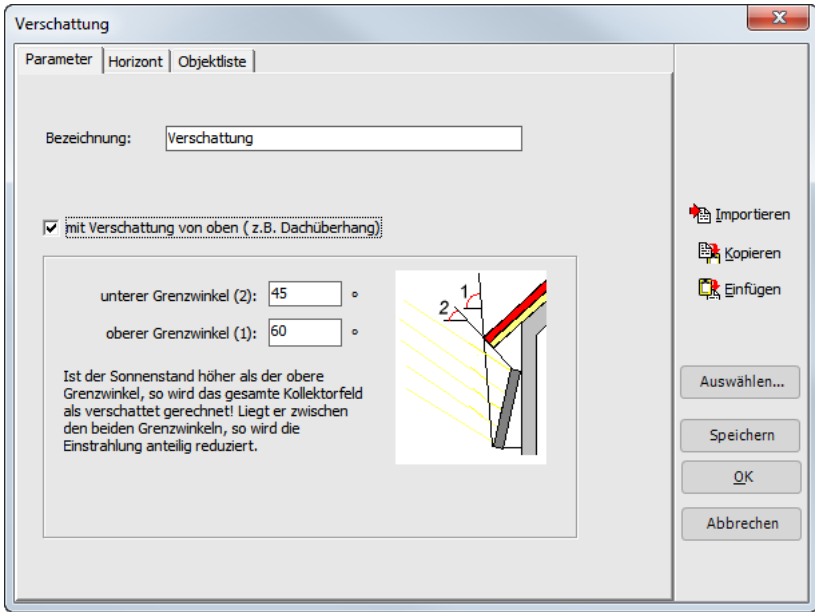
10.3.3 Ombrage

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Champ de capteurs* > *Paramètres* > *Ombrage*

Définissez les paramètres généraux de l'ombrage.

10.3.3.1 Paramètres de l'ombrage

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Champ de capteurs* > *Paramètres* > *Ombrage* > *Paramètres*



Boîte de dialogue de
définition de l'ombrage du
champ de capteurs

Entrez sur la page *Paramètres* un nouveau *nom* pour chaque ombrage modifié.

Vous pouvez également sélectionner *Ombrage par le haut* si les capteurs sont montés par ex. sur une façade avec une avancée de toiture.

Angle limite supérieure : Si le soleil est plus haut que l'angle limite supérieur, l'ensemble du champ de capteurs sera à l'ombre.

Angle limite inférieure : Si le soleil est plus bas que l'angle limite inférieur, le champ de capteurs ne sera pas à l'ombre.

Si le soleil est plus haut que l'angle limite inférieur et plus bas que l'angle limite supérieur, le rayonnement sur la surface de capteurs sera proportionnellement réduit.

Les informations indiquées pour l'azimut se rapportent à la direction sud. L'est est entré à -90° et l'ouest à $+90^\circ$.

10.3.3.2 Ombrage : Horizon

Menu de variante  Définition de l'installation > Ombrage > Horizon

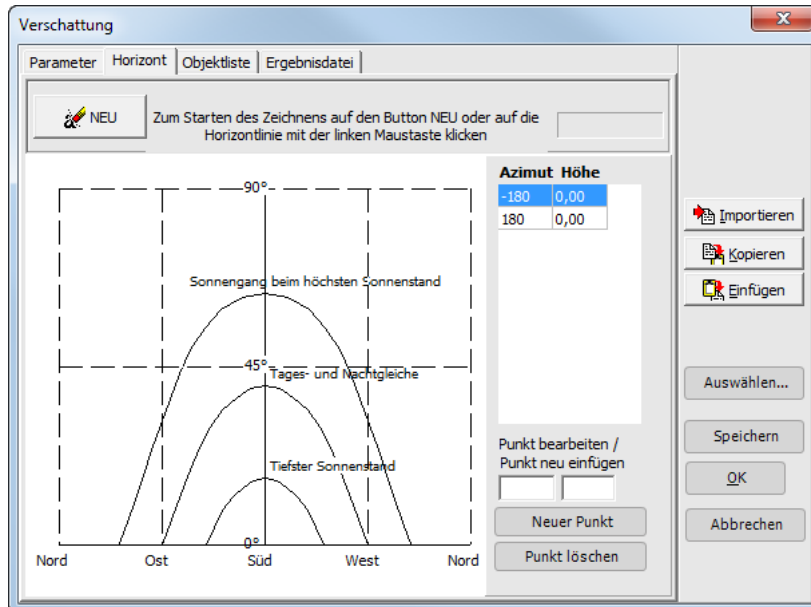


Figure : Définition de l'ombrage pour l'horizon et divers objets

L'ombrage qui en résulte réduit le rayonnement sur la surface des capteurs.

Pour pouvoir éditer dans l'éditeur d'ombrage l'horizon et les objets à considérer pour l'ombrage de vos capteurs, vous devez avoir noté les points marquants de la ligne d'horizon à partir de votre installation solaire. Pour cela, vous pouvez utiliser des instruments simples comme un compas et un rapporteur, ou un indicateur d'orbite du soleil proposé par certains fabricants ou encore une caméra numérique et un logiciel de traitement.

Un point de l'horizon est constitué d'une part de l'azimut, donc mesuré à partir de l'angle à l'horizontale.

-> Voir aussi: Le définition d'azimut: [Inclinaison](#)

-> Définissez l'horizon par un tracé à l'aide de la souris ou avec un tableau de valeurs ou par l'importation d'une complète de l'horizon .

1. Cliquez sur la ligne d'horizon avec le bouton gauche de la souris. La position du curseur est visible dans la barre supérieure, comme ca: *azimut : hauteur*. Une ligne en pointillés est dessinée entre le point de départ du dessin et la position actuelle.
2. La ligne en pointillés est validée lorsque vous confirmez le point d'arrivée avec le bouton gauche de la souris.

Le tracé de l'horizon part toujours de la gauche vers la droite. Aucune ligne en pointillés ne s'affiche donc si vous vous placez avec le curseur à gauche du point d'arrivée (provisoire) ou en-dehors du champ de dessin.

3. Si vous souhaitez interrompre le tracé, cliquez sur le bouton droit de la souris. Cette indication se trouve également dans la barre d'indication supérieure.

4. Si vous souhaitez modifier des lignes, vous ne pouvez le faire qu'à partir d'un point déjà défini, après avoir terminé l'action de dessin en cours. L'indication correspondante s'affiche dans la barre supérieure :

Pour éditer un horizon, cliquez exactement sur la ligne d'horizon avec le bouton gauche de la souris.

Une reprise de la ligne d'horizon peut s'avérer difficile en cas de courbe d'horizon verticale. Vous devriez dérouter cette courbe verticale en utilisant l'outil de saisie des objets. Pour cela, ouvrez la page *Liste d'objets*. La boîte de dialogue *Ombrage provoqué par des objets* s'ouvre.

1. Ou : Les lignes d'horizon créées avec le logiciel de graphisme et de calcul *horiz^{ON}* sont importées.
1. Ou : Vous pouvez aussi entrer directement les points d'angle de l'horizon dans le tableau. Le point de départ et le point d'arrivée sont déjà présents, y compris les points créés le cas échéant avec la souris. Vos points sont ajoutés dans un ordre régulier.
2. Un point est défini avec *Nouveau point* et intégré au tableau avec *Ajouter un point*. Le point s'affiche sur la représentation graphique en même temps que vous réalisez l'entrée.
3. Vous pouvez *copier* le tableau dans un tableur par le biais du presse-papiers.
4. Un tableau est ajouté à partir du presse-papiers.
5. Vous pouvez supprimer le point marqué (surligné en bleu) avec *Supprimer le point*.
6. Pour démarrer le tracé, cliquez sur le bouton *NOUVEAU*.
7. Pour pouvoir copier un horizon déjà entré et les divers objets d'un projet dans un autre projet, vous devez enregistrer ou charger l'ombrage.

Pour imprimer l'ombrage, vous devez copier la boîte de dialogue activée dans le presse-papiers avec la combinaison de touches *ALT+IMPRIMER* et l'insérer dans un outil de traitement de texte en sélectionnant le menu *Editer > Coller*. Vous y trouverez par ex. la figure 10.4.3 que vous pouvez mettre à l'échelle et imprimer.

10.3.3.3 Ombrage : objets

Menu de variante  Définition de l'installation > Champ de capteurs > (Ombrage) Paramètres > Liste d'objets

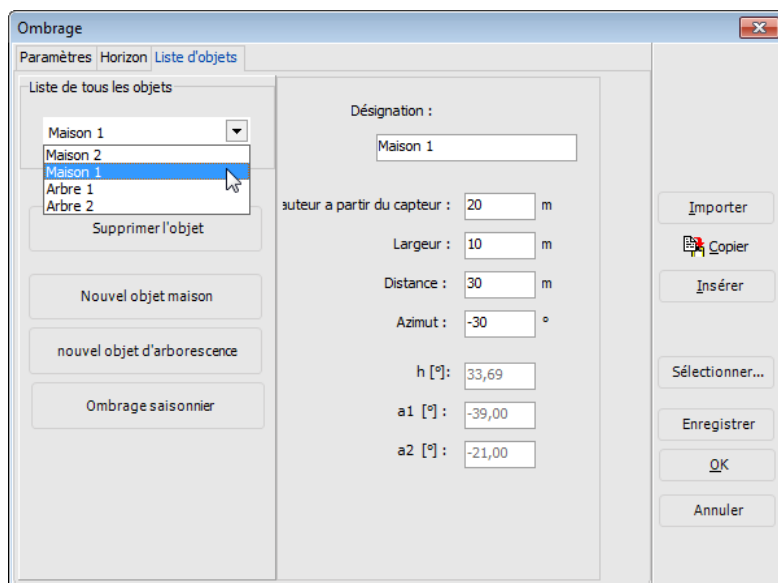


Figure : Champ de saisie des objets provoquant de l'ombre

Définissez l'ombrage provoqué par des objets sur la page *Liste d'objets*.

Parallèlement à un ombrage d'horizon, des objets provoquant une ombre sur le capteur peuvent être définis dans le programme. Pour cela, rendez-vous sur la page *Liste d'objets* de la boîte de dialogue de l'ombrage.

Les objets que vous avez définis se trouvent dans la *liste de tous les objets*. Vous pouvez y sélectionner l'objet pour lequel vous souhaitez visualiser ou modifier des valeurs dans la partie droite de la fenêtre.

Vous pouvez voir dans la partie gauche de la fenêtre le nom de l'objet et une image correspondant au type d'objet (arbre ou maison). Si aucun objet n'est encore défini, une liste vide s'affiche.

è Procédez de la manière suivante pour définir un nouvel objet :

1. Selon le type d'objet, cliquez sur le bouton *Nouvel objet maison* ou *Nouvel objet arbre*. Un nouvel objet (par ex. avec le nom Objet n°1) est créé et des valeurs standard s'affichent dans la fenêtre de droite.
2. Attribuez vous-même un nom pour mieux distinguer chaque objet.
3. Entrez les valeurs (pour les objets à proximité) : hauteur, largeur, distance et azimut. Le point de mesure pour déterminer ces grandeurs est le point central de la surface du capteur pointant en direction du sud. Autrement dit, un azimut de 0° signifie que l'objet se trouve au sud (-90° = est ; +90° = ouest) indépendamment de l'azimut du capteur. Les indications de hauteur et de distance permettent de déterminer l'angle de hauteur. La largeur et l'azimut permettent de déterminer l'angle des points d'angle de l'objet.
4. La différence entre l'arbre et la maison réside dans la perméabilité des objets. Dans le cas de l'objet arbre, le bouton *Ombrage saisonnier* est actif. Entrez le pourcentage d'ombrage pour chaque mois de l'année. En été, l'ombrage est plus important qu'en hiver du fait du feuillage de l'arbre.

5. Sur la page *Horizon*, les objets maison s'affichent sous forme de rectangles hachurés en rouge, tandis que les objets arbre s'affichent sous forme de rectangles hachurés en vert. Double-cliquez sur l'un des objets pour le sélectionner sur la page *Liste d'objets* et le modifier.
6. Pour supprimer des objets existants, cliquez sur le bouton *Supprimer l'objet*.

10.3.4 Inclinaison

Menu de variante  Définition de l'installation > Champ de capteurs > Inclinaison

La position du champ de capteurs est déterminée sur la page *Inclinaison*.

Saisissez l'*orientation*. Il décrit la position de la surface du capteur. Elle est indépendante de l'emplacement, c'est à dire, juste en face des hémisphères nord et sud.

L'*azimut* décrit l'angle formé entre la normale de la surface du capteur et la direction sud (hémisphère nord) ou nord (hémisphère sud).

	Orientation	Azimut	
		Hémisphere Nord	Hémisphere Sud
Nord	0	180	0
Est	90	-90	90
Sud	180	0	180
Ouest	270	90	-90

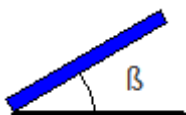


Figure : L'inclinaison β décrit l'angle formé par le plan horizontal et la surface du capteur

$\beta = 0^\circ$ -> Les capteurs sont posés à plat sur le sol.

$\beta = 90^\circ$ -> Les capteurs sont en position verticale.

A partir de l'inclinaison et de l'orientation, le processeur de rayonnement calcule le rayonnement émis sur la surface inclinée qui s'affichera dans le tableau, dans la partie inférieure de la page.

10.3.4.1 Distance minimale entre les séries de capteurs

Menu de variante  Définition de l'installation > Champ de capteurs > Inclinaison > Calcul

Figure : Boîte de dialogue de calcul de la distance minimale entre les séries de capteurs

La distance minimale entre les capteurs est calculée dans cette boîte de dialogue pour la variante sur châssis à condition que les séries de capteurs ne se fassent pas de l'ombre lors du solstice d'hiver à 12h00.

La distance proposée est donc une fonction de l'angle d'inclinaison β (beta), de l'angle du soleil γ (gamma) le 21.12. à 12h00 et de la hauteur de montage (b) du capteur.

Le programme calcule ensuite la distance minimale des séries de capteurs d entre les points d'appui des capteurs et la distance libre d_1 entre les capteurs.

è Marche à suivre :

1. Entrez la largeur l du capteur.
2. Entrez l'angle α de la surface de montage.

La hauteur h du champ de capteurs est alors calculée par le programme.

L'angle d'inclinaison β est importé depuis la boîte de dialogue *Champ de capteurs*.

La hauteur du soleil γ le 21 décembre à midi est calculée par le programme.

3. Quittez le calcul en cliquant sur *OK*.

L'ombrage mutuel des capteurs n'est pas pris en compte dans les calculs.

10.3.5 Répartition sur le toit réalisée avec Photo Plan

Menu de variante  *Définition de l'installation > Champ de capteurs > Photo Plan*



Photo Plan vous permet de créer une planification photoréaliste de la surface de votre toit.

-> Procédez de la manière suivante :

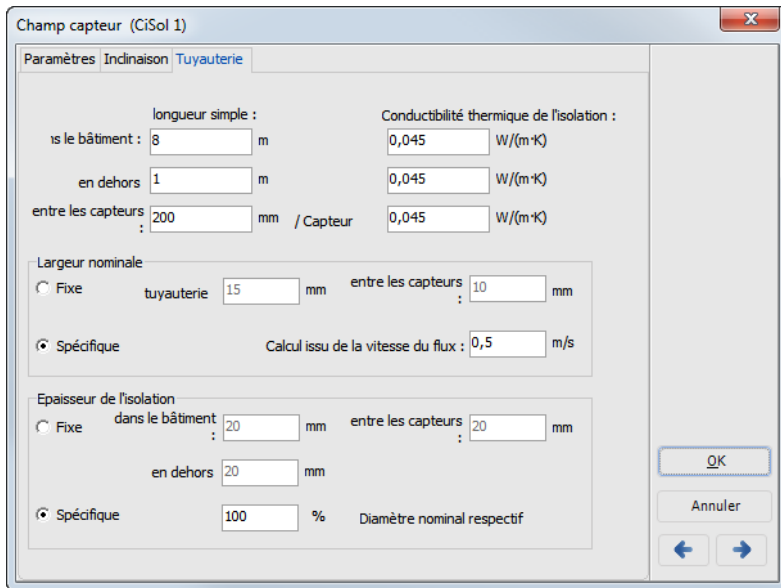
1. Pour vous familiariser avec l'utilisation de Photo Plan, deux vidéos détaillées sont à votre disposition (voir ci-dessous). Nous vous recommandons de visualiser cette vidéo introductive.
Photo Plan est uniquement disponible en allemand et en anglais.
2. Quelques informations très simples au sujet de la géométrie du toit permettent de représenter l'aspect futur de la surface du toit. Il suffit de fournir une photographie du toit. Photo Plan reprend la masse des modules sélectionnés calculée par T*SOL.
3. Vous pouvez exporter le toit recouvert ici par quelques modules solaires thermiques comme projet Photo Plan, puis l'importer dans PV*SOL afin de pouvoir disposer des modules photovoltaïques sur la surface restante dans PV*SOL. Cela fonctionne bien entendu aussi dans le sens inverse.
4. Étant donné qu'avec des modules solaires thermiques - par opposition aux modules PV - le toit n'est en règle générale pas rempli avec des modules, vous devrez, lors de la sélection des produits  *Solar thermal systems* (= Systèmes solaires thermiques), aussi préciser le nombre) de modules (rangées x espaces) ainsi que la couleur des cadres.
5. Il est également possible de planifier et de représenter des fenêtres de toit de la marque Velux® et des tuiles de la marque Braas®.
6. La photo définitive et le nombre de modules sont extraits de T*SOL.

è Voir aussi vidéos en anglais:

- Photo Plan - Vidéo introductive : http://valentin-tutorials.s3.amazonaws.com/PhotoPlanTutorials/EN/PhotoPlan_EN_1/PhotoPlanEN1.html
- Photo Plan - Fonctionnalités élargies : http://valentin-tutorials.s3.amazonaws.com/PhotoPlanTutorials/EN/PhotoPlan_EN_2/PhotoPlanEN2.html

10.3.6 Tuyauterie

Menu de variante  Définition de l'installation > Champ de capteurs > Tuyauterie



Champ capteur (CiSol 1)

Paramètres Incinaison **Tuyauterie**

longueur simple : Conductivité thermique de l'isolation :

is le bâtiment : 8 m 0,045 W/(m·K)

en dehors : 1 m 0,045 W/(m·K)

entre les capteurs : 200 mm / Capteur 0,045 W/(m·K)

Largeur nominale

☐ Fixe tuyauterie : 15 mm entre les capteurs : 10 mm

☒ Spécifique Calcul issu de la vitesse du flux : 0,5 m/s

Epaisseur de l'isolation

☐ Fixe dans le bâtiment : 20 mm entre les capteurs : 20 mm

en dehors : 20 mm

☒ Spécifique 100 % Diamètre nominal respectif

OK Annuler

Figure : Boîte de dialogue pour la tuyauterie du champ de capteurs

Il convient d'entrer les informations suivantes sur la page *Tuyauterie* :

La longueur simple de la tuyauterie et le coefficient de conductibilité thermique de l'isolation sont précisés en distinguant A l'intérieur, A l'extérieur et Entre les capteurs. La distinction a un impact sur le calcul des pertes au niveau des conduites.

Le diamètre nominal des tubes dans le circuit solaire peut être directement entré ou être calculé.

En cas de sélection de spécifique, le programme calcule le diamètre des tubes à l'aide de la vitesse d'écoulement à entrer. Etant donné que le calcul donne des valeurs impaires, le programme choisit automatiquement le diamètre nominal DIN du tuyau immédiatement supérieur. Vous pouvez à tout moment réaliser une modification manuellement.

L'épaisseur de l'isolation thermique peut être indiquée explicitement ou en % du diamètre nominal. Dans ce cas, les épaisseurs d'isolation suivantes sont disponibles : 20mm, 30mm, 40mm, 50mm, 65mm, 80mm et 100mm. Pour les valeurs jusqu'à 80 mm, l'épaisseur de l'isolation thermique est réglée sur la valeur immédiatement supérieure de ce diamètre nominal. Pour les valeurs supérieures à 80 mm, on prend en compte un diamètre nominal de 100mm. On recommande 100% pour la détermination spécifique. Autrement dit, l'épaisseur de l'isolation thermique correspond au diamètre nominal.

10.4 Circuit solaire avec capteurs à air

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Circuit solaire avec capteurs à air*

è Condition préalable: Installation avec capteur à air: *Sélection d'installation* > ☒ *Capteur à air*

Circuit solaire avec capteurs à air

Paramètres Indinaison Ventilateur Commande Gaines d'air

Nbre de capteurs par série : 8 Surface brute : 20 m²

Nbre de séries : 1 Surface de référence : 17,6 m²

☒ Air frais
☐ Air recirc.

Capteur
Fabricant : **Standard**
Type : **Capteurs à air vitré - 20**
Désignation : Capteur à air solaire

Ombrage

OK Annuler

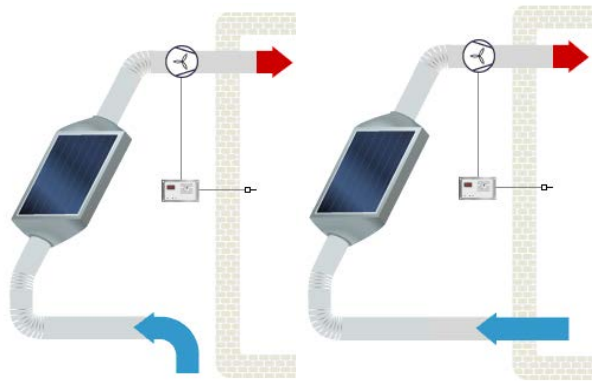
Boîte de dialogue *Définition de l'installation* > *Circuit solaire avec capteurs à air* > *Paramètres*

Les valeurs du circuit solaire de capteurs à air doivent être saisies sur plusieurs pages. Etant donné la corrélation de certaines valeurs avec celles d'autres capteurs, veuillez lire les chapitres correspondants : [Ombrage](#), [Inclinaison](#)

è **Procédez de la manière suivante pour définir le circuit solaire avec capteurs à air**

10.4.1 Paramètres

1. Ouvrez la boîte de dialogue *Définition de l'installation* > *Circuit solaire avec capteurs à air*. Vous voyez apparaître la page *Paramètres*, ou double-cliquez sur le capteur à air sur le schéma de l'installation, ou sélectionnez dans le menu de la variante *Définition de l'installation* > *Circuit solaire avec capteurs à air*. La boîte de dialogue de définition s'ouvre alors.
2. Cliquez sur le bouton *Sélectionner* et choisissez un capteur à air dans le tableau. Confirmez en cliquant sur OK. Le capteur s'affiche à présent dans le groupe *Capteur*.
è Reportez-vous au chapitre [Capteur à air](#).
3. Définissez le *nombre de capteurs à air par série* (0-20, normalement 1-6) et le *nombre de séries* (1-50, normalement 1-3). La surface brute et la surface de référence sont calculées et affichées en conséquence.
4. Choisissez le fonctionnement à air frais ou le fonctionnement à air recirculé. En cas de fonctionnement à air recirculé, le schéma d'installation est ajusté. L'air frais correspond au réglage habituel.



- 5.
6. Cliquez sur le bouton *Paramètres* pour décrire avec précision le capteur à air.
7. La page *Inclinaison* est identique à celle des autres capteurs.

10.4.2 Ventilateur

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Circuit solaire avec capteurs à air* > *Ventilateur*

Boîte de dialogue
Définition de l'installation > *Circuit solaire avec capteurs à air* > *Ventilateur*

8. Allez sur la page *Ventilateur*. Définissez le débit volumétrique nominal du ventilateur, soit en valeur absolue par série ou en valeur spécifique rapportée à la surface brute du capteur. (normalement 30 m³/h , débit maximal du capteur à air).
9. Déterminez si le ventilateur fonctionnera avec du courant photovoltaïque ou non. Si ce n'est pas le cas, le groupe *Puissance nominale* apparaît :

La puissance nominale recommandée pour le ventilateur, la *valeur indicative*, est calculée à partir du capteur à air, du débit volumétrique nominal du ventilateur et du nombre de capteurs par série. Entrez la valeur pour la puissance nominale utilisée.

10.4.3 Commande

Menu de variante *Définition de l'installation > Circuit solaire avec capteurs à air > Commande*

Boîte de dialogue
Définition de l'installation > Circuit solaire avec capteurs à air > Commande :
Commande du circuit de capteurs à air pour le chauffage domestique et le réchauffement de l'eau chaude

- Allez sur la page *Commande*. Dans le groupe *Chauffage à air solaire*, vous pouvez définir l'activation et la désactivation du chauffage domestique à air solaire. Les valeurs courantes sont pré-entrées dans les champs d'édition.

Le chauffage domestique est toujours prioritaire. L'eau chaude n'est chauffée que si le chauffage domestique est impossible en raison des conditions de température.

Commande par hystérésis du ventilateur

Le ventilateur se met en marche dès que la température de sortie du capteur à air dépasse la température ambiante du montant de la différence de température d'activation dans la partie bâtiment dont le chauffage est étayé par le chauffage à air solaire. (normalement 5-10°C).

Le ventilateur s'arrête lorsqu'il fait trop chaud dans la pièce ou dès que l'air provenant du capteur à air est trop froid, autrement dit,

- si la température de sortie du capteur à air est inférieure à la température ambiante de référence du bâtiment (normalement 2-5°C, généralement inférieure à la différence de température d'activation) du montant de la différence de température de désactivation, ou
- s'il fait trop chaud dans la pièce,
 - parce que la température ambiante dépasse la température ambiante maximale, ou
 - parce que la température ambiante dépasse la température ambiante maximale qui est définie dans le profil d'utilisation du bâtiment. Allez dans *Définition de l'installation > Bâtiment > Utilisation* pour éditer les profils d'utilisation.

b3) Vous pouvez aussi indiquer une période pour laquelle la température de consigne du bâtiment sera utilisée pour cette comparaison. En-dehors de cette période, la température ambiante maximale définie ici sera utilisée.

11. Vous pouvez définir l'activation et la désactivation du réchauffement solaire de l'eau chaude sanitaire dans le groupe *Eau chaude solaire*. Ce groupe n'apparaît qu'avec les types d'installation correspondants. Toutes les valeurs courantes sont pré-entrées dans les champs d'édition.

Le ventilateur se met en marche dès que la température de sortie du capteur à air est supérieure à la température calculée du ballon pour le réchauffement solaire de l'eau chaude du montant de la différence de température d'activation. (normalement 9-13°C).

Le ventilateur s'arrête lorsque l'air provenant du capteur à air est trop froid, ou s'il fait trop chaud dans le ballon, autrement dit

- a) si la température de sortie du capteur à air est inférieure à la température du ballon (normalement 2-6°C, généralement inférieure à la différence de température d'activation) du montant de la différence de température de désactivation, ou
- b) si la température du ballon est supérieure à la température maximale du ballon indiquée ici (normalement 50-70°C).

10.4.4 Gaines d'air

Menu de variante *Définition de l'installation > Circuit solaire avec capteurs à air > Gaines d'air*

Cond. collectrice		
Diamètre :	Longueur :	
Paroi ext. -> Capteur : 250 mm	1 m	
Capteur -> Paroi ext. : 250 mm	1 m	
Gaine de ventilation bât. : 250 mm	8 m	

Isolation thermique		
Epaisseur isolation		
Paroi ext. -> Capteur : 50 mm	0,035 W/(m·K)	
Capteur -> Paroi ext. : 50 mm	0,035 W/(m·K)	
Gaine de ventilation bât. : 20 mm	0,035 W/(m·K)	

Cond. collectrice pour raccord ECS		
Diamètre :	Longueur :	
Paroi ext. -> EC : 250 mm	3 m	
EC -> Paroi ext. : 250 mm	3 m	

Isolation thermique pour raccord ECS		
Epaisseur isolation		
Paroi ext. -> EC : 50 mm	0,035 W/(m·K)	
EC -> Paroi ext. : 50 mm	0,035 W/(m·K)	

Boîte de dialogue *Définition de l'installation > Circuit solaire avec capteurs à air > Commande* : Commande du circuit de capteurs à air pour le chauffage domestique et le réchauffement de l'eau chaude

12. Ouvrez la boîte de dialogue *Définition de l'installation > Circuit solaire avec capteurs à air > Gaines d'air*.

13. Dans les groupes *Conduite collectrice* et *Isolation thermique*, indiquez les valeurs Diamètre, Longueur, Epaisseur et Coefficient de conductibilité thermique de l'isolation des gaines d'air d'entrée et de sortie. Cela signifie en détail :
- o Paroi extérieure -> Capteur = Gaine d'air de la paroi extérieure vers l'entrée du capteur
 - o Capteur -> Paroi extérieure = Gaine d'air de la sortie du capteur vers la paroi extérieure

- o Gaine de ventilation dans le bâtiment = Gaine d'air frais qui traverse le bâtiment jusqu'au capteur. Une disposition peu singulière mais efficace.
- 14. Dans les groupes *Conduite collectrice pour le raccordement ECS* et *Isolation thermique pour le raccordement ECS*, entrez les valeurs Diamètre, Longueur, Epaisseur et Coefficient de conductibilité thermique de l'isolation des gaines d'air d'entrée et de sortie pour le réchauffement de l'eau chaude. Cela signifie en détail :
 - o Paroi extérieure -> EC = Gaine d'air de la paroi extérieure du bâtiment vers l'EC
 - o EC -> Capteur = Gaine d'air de la sortie de l'EC vers la paroi extérieure du bâtiment

EC : Echangeur de chaleur

10.5 Capteur à air

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Capteur à air solaire* > *Paramètres*

è Condition préalable: Installation avec capteur à air: *Sélection d'installation* > ☒ *Capteur à air*

The screenshot shows the 'Capteur à air solaire' dialog box with the 'Paramètres' tab selected. It contains two main sections: 'Fabricant Info' and 'Dimensions'.
Fabricant Info:
- Fabricant: Standard
- Type: Verglaster Luftkollektor - 20
- Désignation: Solarer Luftkollektor
Dimensions:
- Longueur brute: 2,5 m
- Largeur brute: 1 m
- Surface brute: 2,5 m²
- Surface de référence: 2,2 m²
- Hauteur: 180 mm
- Poids: 85 kg
- Capacité de chal. spéc.: 750 Ws/(kg K)
On the right side of the dialog, there are buttons: 'Sélectionner...', 'OK', 'Annuler', and navigation arrows.

La géométrie du capteur et la capacité thermique spécifique sont importées depuis la base de données des capteurs.

Ouvrez la boîte de dialogue *Définition de l'installation* > *Capteur à air solaire*. La page *Paramètres* s'affiche.

Les données du fabricant, la géométrie et la capacité thermique spécifique sont issues de la base de données et ne peuvent pas être modifiées ici.

è Procédez de la manière suivante pour définir le capteur à air solaire

1. Ouvrez le menu de variante *Définition de l'installation* > *Circuit solaire avec capteurs à air*. La boîte de dialogue de définition s'ouvre alors.

The screenshot shows the 'Capteur à air solaire' dialog box with the 'Débit' tab selected. It contains two main sections: 'Débit volumique' and 'Rendement Caractéristiques'.
Débit volumique:
- Débit vol. mini: 400 m³/h
- Débit vol. maxi: 2000 m³/h
- Fuite: 5 %
Rendement Caractéristiques:
- Radio buttons: 'basé sur la température de sortie' (selected) and 'basé sur la température d'entrée'.
- Section 'Caractéristiques avec débit vol. maxi':
 - eta0: 0,8
 - k1: 4 W/(m²K)
 - k2: 0,04 W/(m²K²)
- Section 'Facteurs de correction angulaire':
 - pour le rayonnement direct avec un angle de ray. de 50°: 90 %
 - pour irradiation diffuse: 85 %
- Section 'Facteur de corr. pour un débit vol. mini': 0,9
On the right side of the dialog, there are buttons: 'Sélectionner...', 'OK', 'Annuler', and navigation arrows.

Calcul de la puissance du capteur à partir du débit volumétrique et des caractéristiques de rendement

2. Entrez le débit volumétrique maximal et minimal.
3. Les capteurs à air ne sont pas étanches. La fuite doit être inférieure à 15 %.

4. Entrez les paramètres de correction η_0 , k_1 , et k_2 pour le calcul du rendement η . Le rendement η est alors calculé à l'aide de ces paramètres suivant la formule suivante :

$$\eta = \eta_0 - \frac{k_1(\Delta T) + k_2(\Delta T)^2}{G''}$$

où :

G'' rayonnement et $\Delta T = T_{\text{Capteur à air, arrêt}} - T_{\text{Environnement}}$

Vous trouverez les paramètres de correction η_0 , k_1 , et k_2 dans le procès-verbal de l'institut de contrôle de ce capteur. Ils ne sont néanmoins valables que pour le débit volumétrique contrôlé. Pour pouvoir réaliser la simulation avec d'autres débits volumétriques, vous pouvez ajuster les paramètres de correction ici. Généralement, les capteurs à air à faible débit volumétrique présentent aussi un rendement faible.

5. Le rendement η à débit volumétrique minimal est multiplié par le *facteur de correction à débit volumétrique minimal* après la correction avec l'équation ci-dessus. Il est compris entre 0 et 2.
- ! ! Les facteurs de correction angulaire sont utilisés de manière similaire à ceux des capteurs à eau (saumure). Reportez-vous au chapitre [Capteur – Pertes optiques](#).
- ! ! Les valeurs affichées en gris sont issues de la base de données des capteurs.
- ! ! Dès que vous sélectionnez un nouveau capteur à air, les valeurs entrées sont écrasées.

10.6 Ballon

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* ou schéma d'installation

Selon le type d'installation, différents types de ballon seront chargés.

Selon le type de ballon, les valeurs à entrer varient, ainsi que les pages de la boîte de dialogue de saisie.

Vous pouvez effectuer le calcul en sélectionnant des [produits de marque](#) existants dans la base de données ou en utilisant les valeurs par défaut.

Simulation dynamique du pertes du ballon

Suivant les dimensions du ballon et les valeurs de seuil, on détermine les pertes du ballon qui seraient imputables à la distribution d'eau potable en l'absence d'utilisation d'une centrale solaire. Le calcul de l'énergie délivrée par le circuit solaire prend en compte les pertes de ballon supplémentaires provenant principalement de la charge. Celles-ci surviennent lors de la préparation à l'utilisation et de la mise en tampon de la chaleur d'origine solaire. La contribution à la production d'énergie solaire calculée est plus faible, mais est plus facilement comparable à la couverture d'installations solaires dont les pertes clairement imputables au système auraient été déduites jusque-là du calcul de rendement. Les rendements du circuit solaire consommés exclusivement par les pertes du ballon appartiennent donc désormais au passé.

10.6.1 Paramètres des réservoir

Menu de variante  Définition de l'installation > Ballon > Paramètres

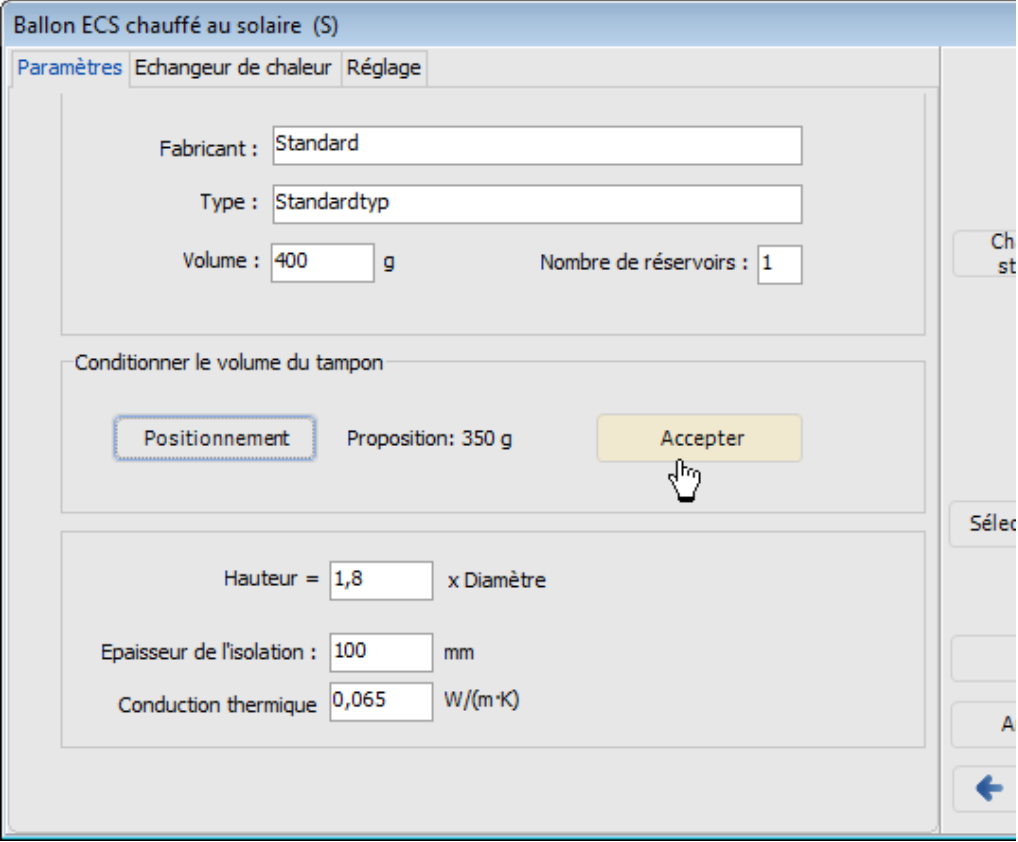


Figure :
Boîte de
dialogue
de saisie
des
paramètre
s des
réservoir,
exemple
réservoir
monovale
nt

Marche à suivre :

1. Sélectionnez un ballon : Cliquez sur le bouton *Sélectionner* pour charger un ballon de la base de données.
- OU: Si vous ne connaissez pas de ballon spécifique, vous pouvez utiliser un ballon standard pour la simulation :
Cliquez sur *Charger le standard*.
- OU: Dimensionner le volume du ballon
- Cliquez sur *Dimensionner*. Le volume de ballon adapté à l'installation et à la consommation s'affiche.
- Vous pouvez *accepter* ce volume de ballon.
2. Modifiez les valeurs pré-réglées si nécessaire.
Quel que soit le ballon, ouvrez la page *Paramètres* pour y modifier éventuellement le volume, le nombre de ballons, le rapport hauteur/diamètre, l'épaisseur de l'isolation et le coefficient de conductibilité thermique.
Les propriétés de l'isolation doivent être définies en entrant l'épaisseur de l'isolation thermique et le coefficient de conductibilité thermique de l'isolation. Déterminez les pertes de chaleur du ballon.
3. Quittez la boîte de dialogue en cliquant sur *OK* ou ouvrez la boîte de dialogue de paramétrage suivante avec les flèches  .

10.6.2 Echangeur de chaleur du ballon

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* > *Echangeur de chaleur*

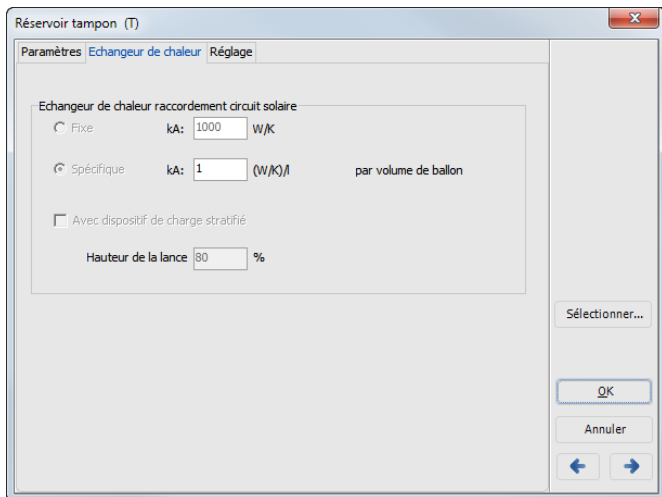


Figure : Boîte de dialogue du ballon, page Echangeur de chaleur : exemple Ballon monovalent

Les valeurs affichées sur la page *Echangeur de chaleur* décrivent la qualité des échangeurs de chaleur interne installés et ne peuvent pas être modifiées. Si vous avez sélectionné un ballon avec dispositif de charge stratifié, la hauteur de la lance, rapportée à la hauteur du ballon, s'affiche.

10.6.3 Réglage du ballon

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* > *Réglage*

La plupart des boîtes de dialogue du ballon possèdent une page *Réglage*, sur laquelle vous pouvez définir les *températures de commutation : Marche, Arrêt, Limite de temp. maximum*.

Les valeurs nécessaires varient selon l'utilisation du ballon.

10.6.4 Types de Ballon

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* ou schéma d'installation

Selon le type d'installation, différents types de ballon seront chargés.

10.6.4.1 Ballon d'eau chaude monovalent

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* > *Réglage* ou schéma d'installation

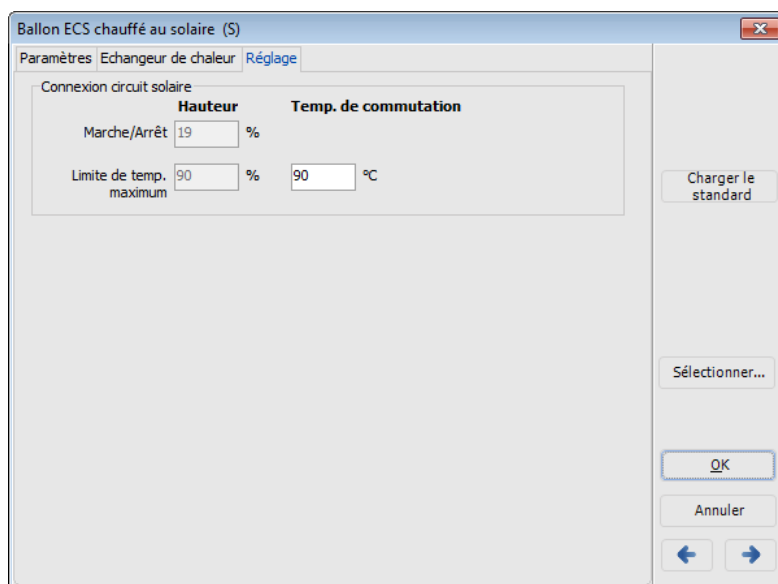


Figure : Ballon ECS monovalent, utilisé comme préparateur, page *Réglage*

Ce type de ballon est utilisé comme ballon solaire et préparateur dans l'installation à deux ballons (A2).

S'il est utilisé comme ballon solaire, vous pouvez modifier sur la page *Réglage* la limitation de température maximale. La position des sondes de mesure pour l'activation et la désactivation et pour la limitation de température maximale est affichée.

Pour un préparateur, la *température de consigne du ballon*, rapportée à la température de consigne de l'eau chaude (cf. [Consommateurs d'eau chaude](#)) et les températures de commutation pour le chauffage d'appoint sont affichées et peuvent être modifiées.

Si ☒ *avec des temps de chargement limités* est coché, les temps de commutation peuvent être définis avec l'horloge (champ vert = le ballon peut être chargé ; champ gris = le ballon n'est pas chargé, indépendamment de son état de fonctionnement).

La position de la sonde de température dans le ballon pour le réglage de la chaudière est indiquée dans *Hauteur*. Les températures de commutation sont entrées par rapport à la température de consigne du ballon.

Réservoir-ECS

Paramètres | Echangeur de chaleur | **Résistance** | Réglage

☒ Résistance électrique

Puissance électrique

☐ Absolue 1 kW

☒ Spécifique 0,01 kW par volume de ballon

Hauteur d'installation

60 %

Périodes d'exploitation

Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Dec
-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

Jours d'exploitation : 123 Jours

Instruction : Réduire si nécessaire les durées de fonctionnement de la chaudière

Charger le standard

Sélectionner...

OK

Annuler

← →

Figure : Installation A2 ou A4 :
Ballon ECS monovalent, utilisé
comme préparateur, page
Résistance électrique

Vous pouvez prévoir une ☒ *résistance électrique* pour le préparateur :

- Si vous cochez la case ☒ *résistance électrique*, vous pouvez entrer sa puissance électrique sous forme de valeur absolue ou de valeur rapportée au volume du ballon.
- L'autre valeur sera calculée et affichée.

Les temps de fonctionnement de la résistance électrique peuvent être définis en cliquant sur les champs de la barre de mois (mois entiers) ou sur la loupe (jours).

10.6.4.2 Ballon d'eau chaude bivalent

Menu de variante  Définition de l'installation > Ballon ou schéma d'installation

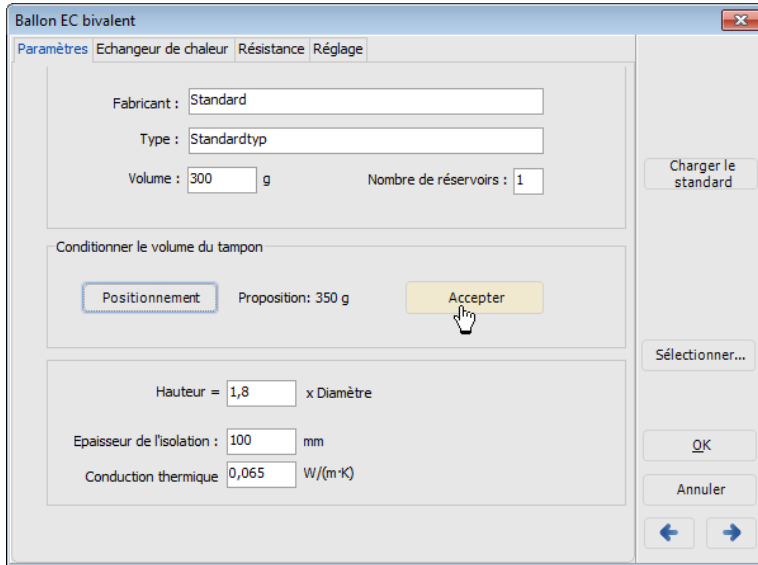


Figure : Boîte de dialogue de saisie du ballon ECS bivalent

Ce type de ballon sert de ballon solaire dans la partie inférieure et de préparateur du raccord inférieur vers la chaudière.

Sur la page *Paramètres*, le volume par m² de surface de capteurs pour la zone du ballon solaire et la part en pourcentage de la consommation journalière moyenne pour la partie préparateur sont calculés et affichés.

Sur la page *Résistance*, vous pouvez prévoir une *résistance électrique* pour le ballon:

- Si vous cochez la case ☒ *résistance électrique*, vous pouvez entrer sa puissance électrique sous forme de valeur absolue ou de valeur rapportée au volume du ballon.
- L'autre valeur sera calculée et affichée.

Les temps de fonctionnement de la résistance électrique peuvent être définis en cliquant sur les champs de la barre de mois (mois entiers) ou sur la loupe (jours).

Ballon EC bivalent

Paramètres Echangeur de chaleur Résistance **Réglage**

Température consigne réservoir

☒ par rapport à temp. cons. EauC, par ex. 45 °C + 0 K
donne 45 °C comme temp. de cons. ballon

Chauffage d'appoint

☒ avec des temps de chargement limités

	Hauteur	Temp. de commutation
Endencher	75 %	-3 K
Arrêter	75 %	3 K

Connexion circuit solaire

	Hauteur	Temp. de commutation
Marche/Arrêt	19 %	
Limite de temp. maximum	90 %	90 °C

Buttons: Charger le standard, Sélectionner..., OK, Annuler, ←, →

Figure : Boîte de dialogue de saisie du *ballon ECS bivalent* › *Réglage*

-> Définir sur la page **Réglage** :

1. Il est possible de modifier la température de consigne du ballon par rapport à la température de consigne de l'eau chaude (cf. *consommateurs d'eau chaude*),
2. les températures de commutation pour le chauffage d'appoint.
La position de la sonde de température sur le ballon est indiquée dans *Hauteur*.
Les températures de commutation sont entrées par rapport à la température de consigne du ballon.
3. Si la case ☒ *avec des temps de chargement limités* est cochée, les temps de commutation peuvent être définis avec l'horloge (champ vert = le ballon peut être chargé ; champ gris = le ballon n'est pas chargé, indépendamment de son état de fonctionnement).
4. La position des sondes de température pour l'activation et de la désactivation du circuit de capteurs et la *limitation de température maximale* du ballon s'affichent dans le groupe *Raccordement du circuit de capteurs*. Il est possible de modifier la limitation de température maximale.

10.6.4.3 Ballon combiné

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* ou schéma d'installation

10.6.4.3.1 Ballon combiné « réservoir dans réservoir »

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* > *EC / Réservoir*

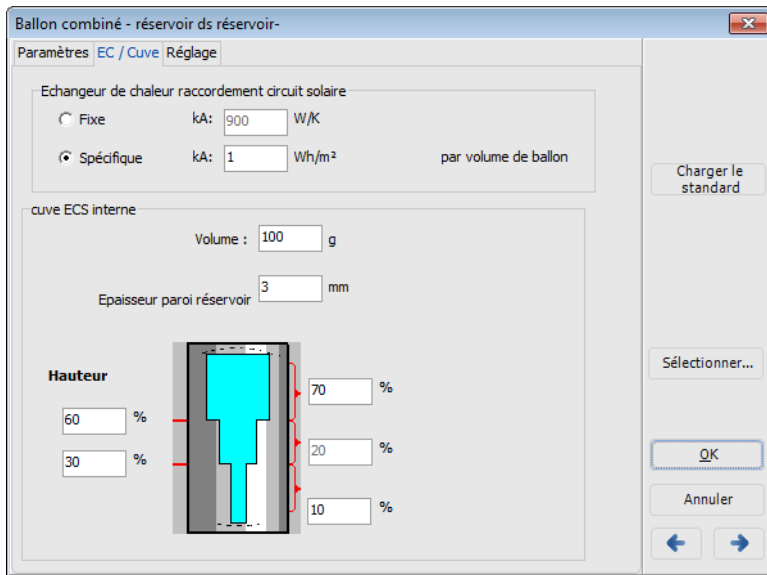


Figure : Installation A5.4 : Boîte de dialogue de saisie du ballon *Réservoir dans réservoir* > *EC / Réservoir*

Le réservoir intérieur de préparation du volume d'eau chaude est défini sur la page *EC/Réservoir*. La géométrie du réservoir interne est affichée mais ne peut pas être modifiée.

10.6.4.3.2 Ballon combiné avec échangeur de chaleur interne

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* > *Echangeur de chaleur*

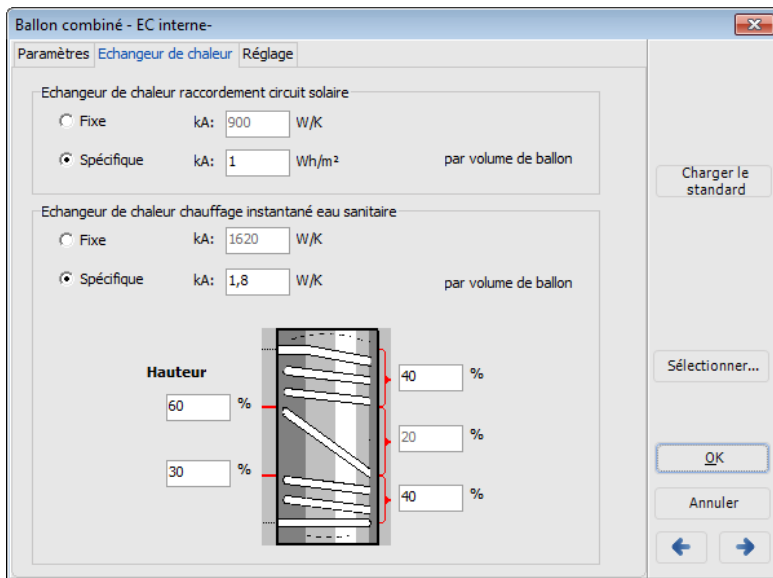
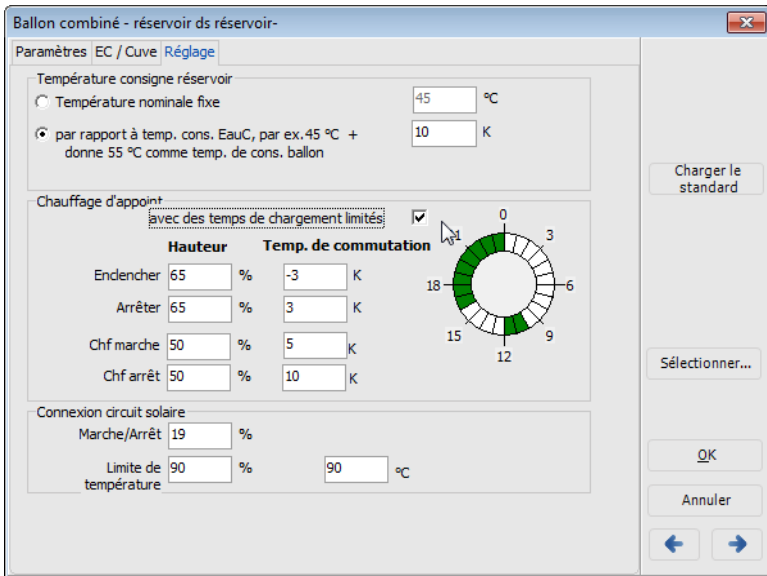


Figure : Installation A5 : Boîte de dialogue de saisie du ballon combiné avec échangeur de chaleur interne > *Echangeur de chaleur*

La définition et la répartition de l'échangeur de chaleur interne pour la préparation d'eau chaude (paramètres de l'échangeur de chaleur) sont affichées sur la page *Echangeur de chaleur*, mais ne peuvent pas être modifiées.

10.6.4.3.3 Ballon combiné - Réglage

Menu de variante  Définition de l'installation > Ballon > Réglage


Ballon combiné - réservoir ds réservoir-

Paramètres EC / Cuve **Réglage**

Température consigne réservoir

☐ Température nominale fixe 45 °C

☒ par rapport à temp. cons. EauC, par ex. 45 °C + 10 K
donne 55 °C comme temp. de cons. ballon

Chauffage d'appoint

avec des temps de chargement limités ☒

	Hauteur	Temp. de commutation
Endencher	65 %	-3 K
Arrêter	65 %	3 K
Chf marche	50 %	5 K
Chf arrêt	50 %	10 K

Connexion circuit solaire

Marche/Arrêt 19 %

Limite de température 90 °C

Charger le standard

Sélectionner...

OK

Annuler

← →

Figure : Installation A5.X : Boîte de dialogue de saisie du ballon combiné, page *Réglage*

Dans Réglage, vous trouverez la température de consigne du ballon rapportée à la température de consigne de l'eau chaude, mais aussi les températures de commutation pour l'activation du chauffage d'appoint par rapport à la température de consigne du ballon entrée sur la sonde de température correspondant au chauffage d'appoint. Attention, la température de consigne du ballon doit être supérieure à la température de consigne de l'eau chaude pour qu'un transfert de chaleur puisse se produire entre le réservoir d'eau chaude sanitaire ou l'échangeur de chaleur interne et le volume du ballon tampon extérieur.

La position des sondes de température pour l'activation et de la désactivation du circuit de capteurs et la *limitation de température maximale* du ballon s'affichent dans le groupe *Raccordement du circuit de capteurs*. Il est possible de modifier la limitation de température maximale.

10.6.4.3.4 Couvertures des systèmes de stockage combinés

Sur les systèmes de stockage combinés, les couvertures de l'eau chaude sanitaire et du chauffage sont déterminées individuellement en simulation dynamique et spécifiées individuellement dans le [rapport de projet](#) (jusqu'à présent, elles entraient dans le calcul de la couverture totale). Certaines couvertures doivent, en effet, être spécifiées séparément, comme il est exigé dans quelques demandes de subvention.

La simulation sous T*SOL indique le bilan, à chaque étape, des rendements liés à la couverture de l'eau chaude sanitaire et du chauffage. Elle permet de déterminer s'ils entrent dans les pertes au niveau de la circulation et du ballon, ou s'ils contribuent au réchauffement du contenu du ballon. Dès lors, il est possible d'identifier l'origine de la chaleur produite (installation solaire ou chauffage d'appoint) et de la répartir entre les circuits de distribution de chaleur.

10.6.4.4 Ballon tampon de chauffage

Menu de variante  *Définition de l'installation* > *Ballon* > *Réglage* ou schéma d'installation

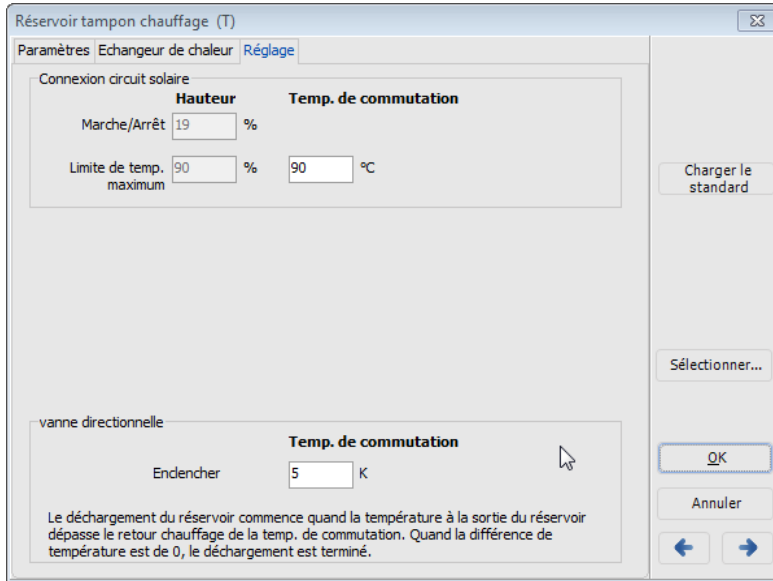


Figure : Installation A3 ou A4 :
Boîte de dialogue de saisie du
ballon tampon de chauffage >
Réglage

Les ballons tampons de chauffage monovalents présentent les mêmes paramètres de saisie sur la page *Réglage* que les [ballons d'eau chaude monovalents](#).

En outre vous trouverez dans le groupe *Vanne directionnelle* la température de commutation définie pour l'activation de la vanne à trois voies dans le retour de chauffage. Lorsque la somme de la température du ballon dans le retour de la chaudière et la différence de température de commutation entrée est supérieure à la température dans le retour de chauffage, le retour de chauffage est inversé dans le ballon et le ballon est alors déchargé.

10.6.4.5 Ballon tampon bivalente (P)

Menu de variante  Définition de l'installation > Ballon > Charg. ballon en bas ou > Rég. Chauffage d'appoint ou > Débit

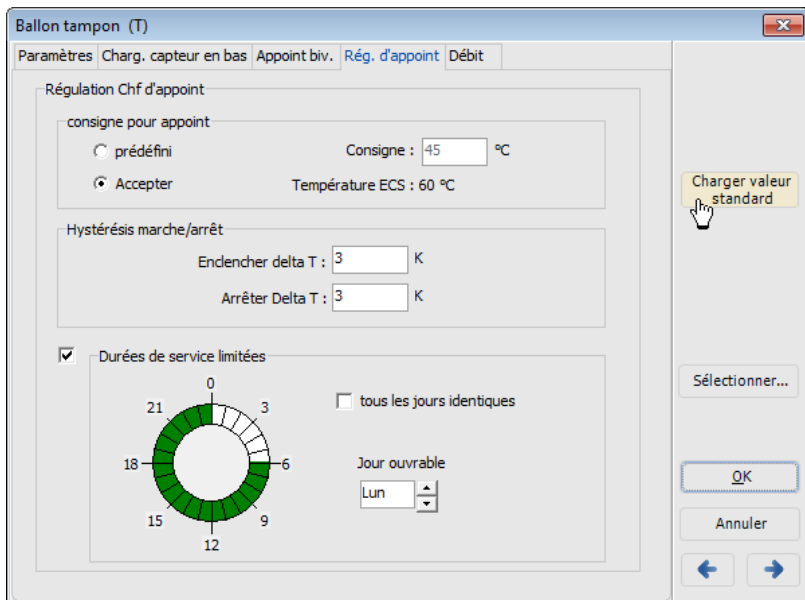


Figure : Boîte de dialogue de saisie du ballon tampon avec *échangeur de chaleur externe*, page Rég. Chauffage d'appoint

Les systèmes A6, A12, A13, C1, C2, C3, C4 contiennent un ballon tampon.

Les ballons tampons avec chargement et déchargement directs peuvent être structurés différemment selon le schéma d'installation sélectionné.

Les entrées et les sorties des différentes paires de tube de chargement et de déchargement du ballon, les pertes spécifiques des admissions de tube correspondantes et la hauteur des sondes de température sont affichées, mais ne peuvent pas être modifiées.

Sur la page *Charg. capteur en bas* (ballon tampon avec chauffage d'appoint) ou *Charg. capteur en haut* (ballon tampon sans chauffage d'appoint), seule la température maximale du ballon peut être entrée.

Sur la page *Chauffage d'appoint biv.*, vous ne pouvez rien modifier.

Sur la page *Rég. chauffage d'appoint*, la température de consigne du ballon pour le chauffage d'appoint est définie et les températures d'activation et de désactivation de la chaudière sont entrées par rapport à la température de consigne du ballon.

Si vous activez le champ *prédéfini*, vous pouvez prédéfinir la température de consigne dans le ballon tampon. Si vous activez le champ *Accepter*, la température de consigne du ballon tampon est, en fonction de l'état et des exigences de fonctionnement, soit la température nécessaire pour pouvoir charger le préparateur d'eau chaude, soit la température nécessaire pour le départ des cycles calorifiques.

Le champ Périodes de fonctionnement limitées vous permet d'exclure le chauffage d'appoint du ballon pendant certaines périodes de la journée.

Les raccords de déchargement du ballon sont décrits sur la page *Débit*.

10.6.4.6 Ballon d'eau chaude avec échangeur de chaleur externe

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Ballon* > *Eau sanitaire* ou schéma d'installation

Ballon-ECS

Paramètres Appoint monoval. Rég. d'appoint **Eau potable**

Raccordements eau potable

	Hauteur	Pertes
Sortie eau chaude sanitaire	99 %	0,25 W/K
entrée eau froide	1 %	0,25 W/K

☒ Mitigeur à la sortie du réservoir

☐ consigne prédéfinie Température du mélange : 60 °C

☒ Mélanger pour obtenir la température Température ECS : 60 °C

Charger valeur standard

Sélectionner...

OK

Annuler

← →

Figure : Boîte de dialogue de saisie *Ballon d'eau chaude* avec échangeur de chaleur externe > *Eau sanitaire*

Les préparateurs d'eau chaude et les ballons de préchauffage avec chargement et déchargement directs peuvent être structurés différemment selon le schéma d'installation sélectionné.

Ces ballons se distinguent des [ballons tampons](#) uniquement par la page supplémentaire *Eau sanitaire* sur laquelle, parallèlement à l'affichage des hauteurs de raccordement et des pertes de raccordement, un mitigeur à la sortie du ballon peut être réglé.

10.6.4.7 Ballon tampon solaire

Menu de variante  Définition de l'installation > Ballon tampon solaire ou schéma d'installation

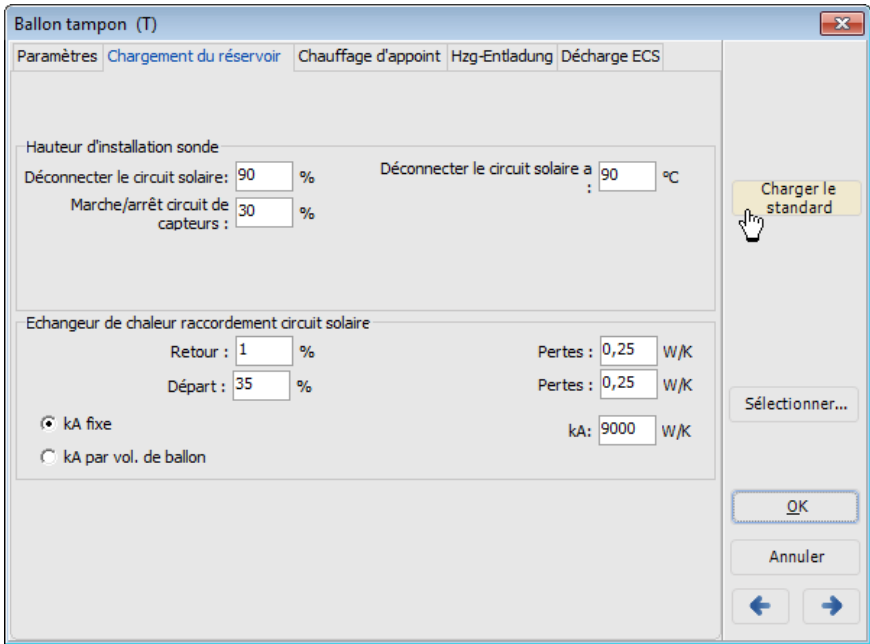
Le ballon tampon (bivalent) est utilisés pour les installations A 17, B17, A18, B18, A14.1, Buderus SAT-VWS, Buderus SAT ZWE et Vaillant AIISTOR.

Le ballon tampons (monovalent) est utilisés pour les installations C6.

Page "Paramètres"

Veuillez indiquer le fabricant, le type et les dimensions du ballon, ainsi que son type d'isolation, ou sélectionnez un ballon.

Page Chargement du réservoir



The screenshot shows a software window titled "Ballon tampon (T)" with a close button in the top right. It has four tabs: "Paramètres", "Chargement du réservoir" (selected), "Chauffage d'appoint", and "Hzg-Entladung". The "Chargement du réservoir" tab contains the following fields and controls:

- Hauteur d'installation sonde:** A label above two input fields.
- Déconnecter le circuit solaire:** An input field with the value "90" and a "%" symbol.
- Déconnecter le circuit solaire à:** An input field with the value "90" and a "°C" symbol.
- Marche/arrêt circuit de capteurs:** An input field with the value "30" and a "%" symbol.
- Echangeur de chaleur raccordement circuit solaire:** A label above two input fields.
- Retour:** An input field with the value "1" and a "%" symbol.
- Départ:** An input field with the value "35" and a "%" symbol.
- Pertes:** Two input fields, both with the value "0,25" and a "W/K" symbol.
- kA:** An input field with the value "9000" and a "W/K" symbol.
- Radio buttons:** Two options: "kA fixe" (selected) and "kA par vol. de ballon".
- Buttons on the right:** "Charger le standard" (with a mouse cursor), "Sélectionner...", "OK", "Annuler", and two arrow buttons.

Image: chargement d'un ballon tampon solaire

La page *Chargement du réservoir* décrit le réglage et le raccordement du circuit solaire au ballon tampon.

Hauteur d'installation de la sonde :

indiquez la *hauteur d'installation* des différentes sondes pour le réglage des pompes du circuit solaire.

Indiquez la température maximale du ballon au-delà de laquelle les pompes du circuit solaire sont désactivées.

Échangeur de chaleur : connexion au circuit solaire :

déterminez les hauteurs de raccordement et les pertes thermiques des connexions du ballon avec le circuit de charge (aller et retour).

Lorsque le ballon est équipé d'un échangeur de chaleur interne dont les performances dépendent également de celui-ci.

Si le ballon est également équipé d'une lance de chargement, la hauteur de celle-ci est également définie.

Pour la [valeur kA](#), reportez-vous au glossaire.

Page Déchargement chauffage

Image:
déchargement du
chauffage dans un
ballon tampon (P)
sur une installation
B18

Cette page vous permet de définir le réglage et le raccordement du chauffage d'appoint au ballon tampon.

Bypass du ballon vers le circuit d'élévation en retour :
sur les systèmes équipés d'un chauffage d'appoint actionné par l'élévation de la température en retour, on définit ici la hauteur d'installation de la sonde et la différence de température (*bypass du ballon, Delta T*) pour le réglage de la vanne directionnelle servant à activer l'élévation en retour.

Raccords de prélèvement :

lorsque le circuit de chauffage est entièrement alimenté par le ballon, comme par exemple sur le type d'installation [B18](#), vous pouvez déterminer les hauteurs de raccordement de l'alimentation thermique et du retour, ou bien seulement la hauteur du retour.

Le retour peut ensuite être raccordé au ballon sur deux hauteurs différentes. Le réglage de la vanne directionnelle correspondante est contrôlé par une sonde et une différence de température.

Ceci permet de définir à nouveau un contournement du ballon, ainsi que la sonde régulatrice correspondante. Cette configuration permet d'éviter le réchauffement d'un ballon froid par le circuit de retour, ainsi que l'augmentation des déperditions du système qui en résultent.

Page Décharge EC

Ballon tampon (T)

Paramètres | Chargement du réservoir | Chauffage d'appoint | Htg-Entladung | **Décharge ECS**

Décharge ECS

☐ Départ retour simple ☒ Retour stratifié avec vanne directionnelle

Bypass ballon

☐ Avec bypass ballon

Hauteur de sonde : 90 %

Bypass ballon Delta T : 5 K

Raccords de prélèvement

Départ milieu : 99 %

Retour en bas : 5 %

Retour milieu : 50 %

Hauteur d'installation sonde

Endencher delta T : 3 K

Arrêter Delta T : 0 K

Hauteur sonde vanne directionnelle : 5 %

Charger le standard

Sélectionner...

OK

Annuler

← →

Image:
Déchargement en
eau chaude d'un
ballon tampon
solaire

Définissez ici le réglage et le raccordement physique des stations ECS au ballon tampon.

Indiquez les hauteurs de raccordement des tubes pour le circuit de chauffage et le retour, ainsi que leurs pertes.

Le retour peut ensuite être raccordé au ballon sur deux hauteurs différentes. Le réglage de la vanne directionnelle correspondante est contrôlé par une sonde et une différence de température.

Ceci permet de définir à nouveau un contournement du ballon, ainsi que la sonde régulatrice correspondante. Cette configuration permet d'éviter le réchauffement d'un ballon froid par le circuit de retour, ainsi que l'augmentation des déperditions du système qui en résultent.

Le ballon tampon solaire est chargé exclusivement par le système à énergie solaire. Si la température interne du ballon est suffisamment élevée, le chargement du ballon entraîne une élévation du circuit de retour.

Le retour de la station ECS est inséré en couches via une vanne tridirectionnelle d'après la température interne du ballon tampon solaire.

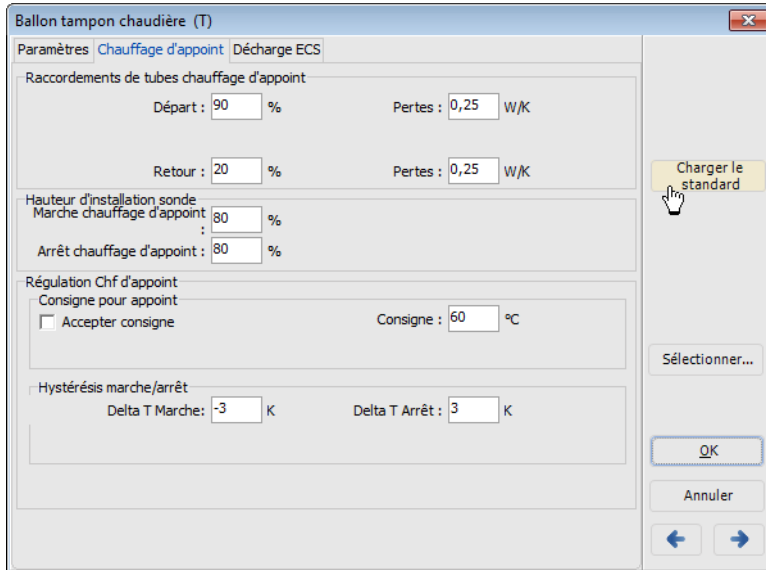
Si la température de retour de la station ECS est trop élevée pour permettre le déchargement du ballon tampon, un circuit de contournement du ballon tampon solaire est activé et le retour de la station ECS est relié directement au ballon tampon de la chaudière.

-> Voir aussi :

C6 - Système à grande échelle pour EC avec installation solaire, ballon tampon et chauffage RLA

10.6.4.8 Ballon tampon chaudière (P) (monovalent)

Menu de variante  Définition de l'installation > Ballon ou schéma d'installation



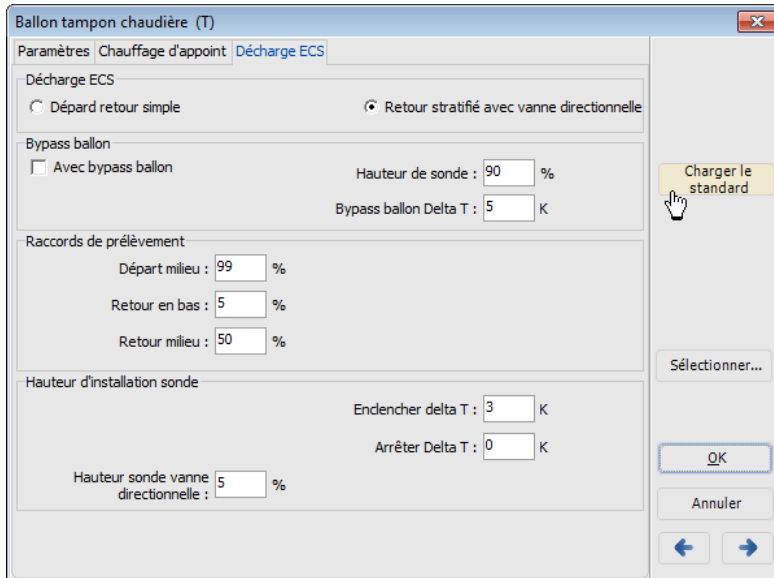
The screenshot shows the 'Ballon tampon chaudière (T)' configuration window with the 'Chauffage d'appoint' tab selected. The window contains several sections for configuring the heating system. The 'Raccordements de tubes chauffage d'appoint' section has two rows: 'Départ' at 90% with 'Pertes' at 0,25 W/K, and 'Retour' at 20% with 'Pertes' at 0,25 W/K. The 'Hauteur d'installation sonde' section has 'Marche chauffage d'appoint' at 80% and 'Arrêt chauffage d'appoint' at 80%. The 'Régulation Chf d'appoint' section has 'Consigne pour appoint' set to 60 °C, with an unchecked 'Accepter consigne' checkbox. The 'Hystérésis marche/arrêt' section has 'Delta T Marche' at -3 K and 'Delta T Arrêt' at 3 K. On the right side, there is a 'Charger le standard' button with a hand cursor, a 'Sélectionner...' button, and 'OK', 'Annuler', and navigation buttons at the bottom.

Image: Installation C6 :
Définition de l'installation >
Ballon > Chauffage d'appoint

Le ballon tampon chaudière est uniquement réchauffé par la chaudière.

Les températures plus "constantes" du ballon tampon chaudière permettent un fonctionnement plus simple et plus sûr de la chaudière, ainsi que de la station d'eau potable.

Le vidage du ballon tampon de chaudière est possible uniquement par le biais de la station d'eau potable.



The screenshot shows the 'Ballon tampon chaudière (T)' configuration window with the 'Décharge ECS' tab selected. The 'Décharge ECS' section has two radio buttons: 'Départ retour simple' (unchecked) and 'Retour stratifié avec vanne directionnelle' (checked). The 'Bypass ballon' section has an unchecked 'Avec bypass ballon' checkbox, 'Hauteur de sonde' at 90%, and 'Bypass ballon Delta T' at 5 K. The 'Raccords de prélèvement' section has 'Départ milieu' at 99%, 'Retour en bas' at 5%, and 'Retour milieu' at 50%. The 'Hauteur d'installation sonde' section has 'Endencher delta T' at 3 K, 'Arrêter Delta T' at 0 K, and 'Hauteur sonde vanne directionnelle' at 5%. On the right side, there is a 'Charger le standard' button with a hand cursor, a 'Sélectionner...' button, and 'OK', 'Annuler', and navigation buttons at the bottom.

Image: Installation C6 :
Définition de l'installation >
Ballon > Décharge ECS

-> Voir aussi :

C6 - Système à grande échelle pour EC avec installation solaire, ballon tampon et chauffage RLA

- Chaudière gaz
 - Chaudière à condensation à gaz
 - Chauffe-eau gaz
 - Chaudière fioul
 - Chaudière à condensation au fioul
 - Chauffe-eau fioul
 - Chaudière à bois
 - Chaudière combustible solide
 - Réseau de chaleur
 - CCD
3. Sélectionnez un chauffage d'appoint dans le fenêtre à droit.
 4. Confirmez avec *Accepter*. Le dialogue *«type de chauffage d'appoint» Paramètres* s'affiche.
Ou: Si vous ne connaissez pas de chauffage d'appoint particulier, vous pouvez utiliser un chauffage d'appoint standard pour la simulation :
 - Cliquez sur *Sélectionner le standard*. Quel que soit le type d'installation, la puissance nominale est toujours identique.
 - Ou: Dimensionnement de la puissance
 - Cliquez sur *Dimensionner*. La puissance adaptée à l'installation et à la consommation s'affiche.
 - Vous pouvez *accepter* cette puissance.
 5. Vous pouvez modifier les différents paramètres du chauffage d'appoint proposé. Ces modifications ne seront prises en charge que pour l'actuelle variante.
 6. Définissez les *temps de fonctionnement* de la chaudière sur la page *Paramètres* : Cliquez sur les champs des mois afin de définir le fonctionnement par mois entiers (champ vert = chaudière en marche). Sélectionnez le symbole de la loupe  pour ouvrir une présentation annuelle dans laquelle vous pouvez activer et désactiver certains jours.
 7. Quittez la boîte de dialogue en cliquant sur *OK* ou ouvrez la boîte de dialogue de paramétrage suivante avec les flèches  .

10.9 Rendement

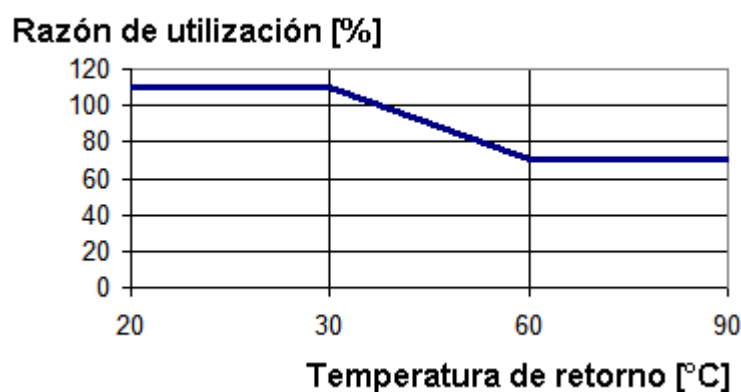


Figure : Définition de la courbe de rendement en fonction de la température de retour

Sur la page *Rendement*, définissez le *rendement de la chaudière* pour le mode chauffage à l'aide de deux points.

Le rendement se rapporte au pouvoir calorifique ou à la valeur énergétique du combustible.

! Vous pouvez déterminer si le calcul se base sur la valeur énergétique ou sur le pouvoir calorifique en allant sur la page *Définition de l'installation > Variante X > Economies*.

! Si vous souhaitez appliquer ce réglage à tous les nouveaux projets, spécifiez-le sur la page *Options > Préréglages > Unités*.

En cas de températures extérieures supérieures à 14 °C et hors mode chauffage, le calcul prend en compte le rendement fixe pour la préparation de l'eau chaude.

10.10 Circuit chauffage

Menu de variante  Définition de l'installation > Cycle calorifique

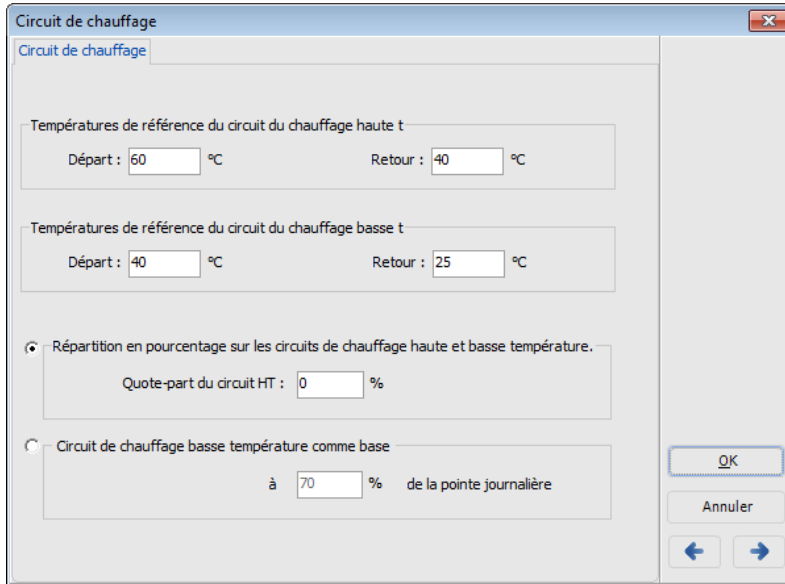


Figure : Boîte de dialogue de saisie du circuit chauffage

Les conditions de fonctionnement des cycles calorifiques doivent être définies pour toutes les installations avec appoint de chauffage. Vous pouvez définir deux cycles calorifiques, par ex. un circuit chauffage de haute température (radiateur) et un circuit chauffage de basse température (au sol) avec les températures de départ et de retour. On ne doit pas distinguer les deux cycles calorifiques au niveau de la température de départ.

La répartition en pourcentage entre les deux cycles calorifiques peut être modifiée. Un taux de 0 % pour le cycle de haute température élimine le cycle de haute température de l'installation, tandis qu'un taux de 100 % élimine le cycle de basse température.

A la place de la répartition en pourcentage, vous pouvez définir dans quelle proportion de pointes journalières seul le cycle de basse température fonctionnera à titre de base.

10.11 Echangeur de chaleur externe

Menu de variante  Définition de l'installation > Echangeur de chaleur externe ou schéma d'installation

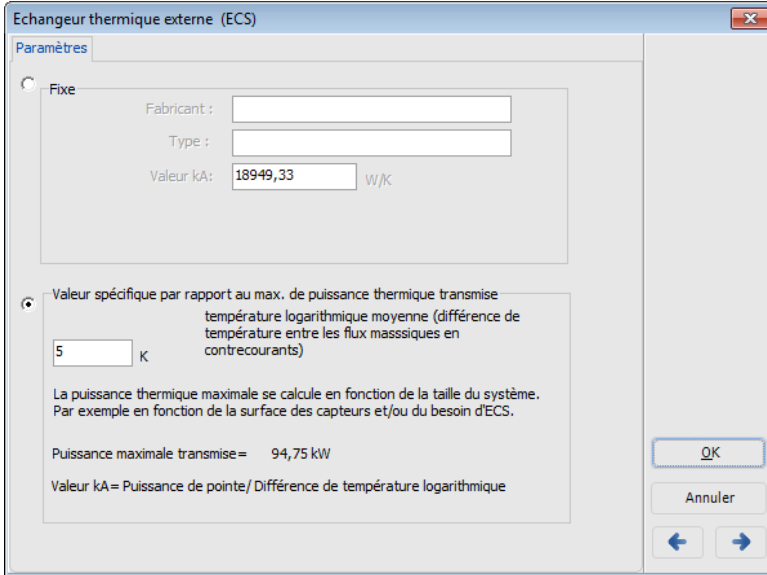


Figure : Boîte de dialogue de saisie de l'échangeur de chaleur externe

Vous pouvez définir la qualité du transfert de chaleur dans cette boîte de dialogue. Soit vous entrez la valeur kA ou, en cas de saisie spécifique, la différence de température logarithmique moyenne à partir de laquelle la valeur kA est calculée. Une valeur pertinente de puissance maximale est déterminée en fonction des paramètres de l'installation.

Si vous entrez une valeur kA, cette valeur sera utilisée sans conversion pour la simulation. La différence de température logarithmique est certes affichée, mais elle n'a pas d'autre influence sur la simulation.

Dans le cas d'échangeurs de chaleur externes utilisés pour connecter un champ de capteurs, cette valeur est déterminée à partir d'une surface de capteurs de 500 W/m².

Dans le cas d'échangeurs de chaleur utilisés pour connecter la décharge du ballon tampon à la préparation d'eau chaude sanitaire, $P_{\max}$ est calculé à partir du débit volumétrique des pompes et de la différence de température maximale possible.

Si des échangeurs de chaleur sont utilisés pour le chauffage d'appoint de la piscine, $P_{\max}$ est calculé en fonction de la puissance qui serait nécessaire pour réchauffer la piscine en passant de la température de l'eau froide à la température de consigne de la piscine en 12 heures.

10.12 Préparation d'eau chaude (Installations de grande taille)

Menu de variante  *Sélection de l'installation*

Ces composants sont principalement utilisés dans des installations de grande taille, mais aussi dans des réseaux thermiques solaires par exemple.

Ce chapitre décrit les composants qui sont utilisés uniquement dans des installations de grande taille ou qui se distinguent des composants des installations standard. Les autres composants sont décrits dans les chapitres 10.1 à 10.10.

Dans les installations de grande taille, les types de préparation d'eau chaude suivants sont disponibles :

- [Système de préparation d'eau chaude monovalent](#)
- [Système de préparation d'eau chaude bivalent en continu](#)
- [Système de préparation d'eau chaude bivalent avec ballon d'eau chaude](#)
- [Système de préparation d'eau chaude bivalent avec ballon de préchauffage solaire et chauffage d'appoint dans le préparateur ECS](#)

Le préparateur d'eau chaude dans le premier cas est raccordé au ballon tampon chauffé par un échangeur de chaleur externe, tandis que dans les autres cas, le ballon tampon n'est chargé qu'au solaire et le chauffage d'appoint alimente directement le ballon d'eau chaude.

10.12.1 Système de préparation d'eau chaude monovalent

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Préparation d'eau chaude* ou schéma d'installation

Figure 10.11.1 : Boîte de dialogue de saisie du système de préparation d'eau chaude

Vous trouverez sur la page *Définition de l'installation* > *Préparation d'eau chaude* > *Composants* les boîtes de dialogue de composants [Echangeur de chaleur externe](#) et [Préparateur d'eau chaude](#).

Sur la page *Réglage*, vous verrez dans *Temps de chargement* le temps pendant lequel le préparateur d'eau chaude est entièrement chargé en une fois. Si le débit volumétrique des pompes de chargement doit être calculé à partir de cette grandeur (c'est-à-dire que la case d'option correspondante est sélectionnée), le temps de chargement peut être modifié.

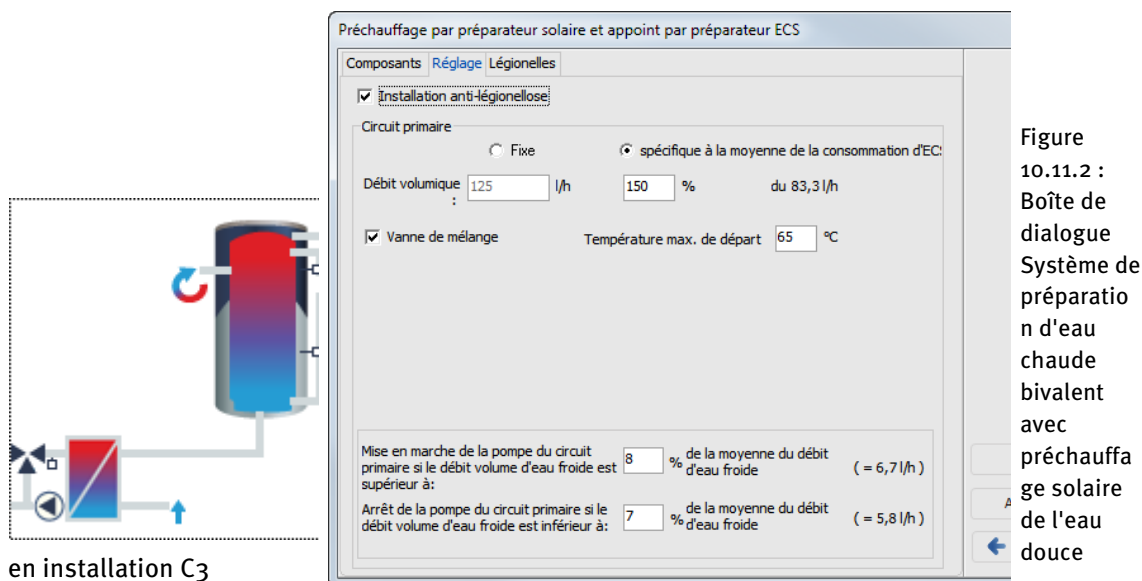
Pour cela, vous pouvez aussi entrer directement le *débit volumétrique* du circuit primaire et secondaire. Dans le champ *Mélangeur*, vous pouvez limiter à l'aide d'un mélange la température de départ dans le circuit primaire à la température demandée dans le préparateur d'eau chaude pour empêcher le dépôt de calcaire.

La sélection *Pompe à vitesse variable* dans le circuit secondaire signifie que le débit volumétrique de la pompe est réglé de manière à atteindre la température cible. Vous pouvez prédéfinir cette température cible. Sélectionnez *Accepter* pour valider la température de consigne du ballon comme température cible. Cette sélection est recommandée si vous prédéfinissez différentes températures de consigne du ballon pendant la période de fonctionnement en raison du *circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles*.

Si vous sélectionnez le champ *circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles*, vous activez l'onglet [Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles](#).

10.12.2 Système de préparation d'eau chaude bivalent avec préchauffage solaire de l'eau douce

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Préparation d'eau chaude* ou schéma d'installation



en installation C3

Allez sur la page Composants pour ouvrir les boîtes de dialogue des composants [Echangeur de chaleur externe](#), [Chauffage d'appoint](#) et [Préparateur d'eau chaude](#).

Sur la page *Réglage*, le *débit volumétrique* de la pompe du circuit primaire est déterminé spécifiquement par rapport à la consommation d'eau chaude moyenne ou est indiqué de manière absolue en litres par heure.

Le champ *Mélangeur* vous permet de limiter la température dans l'échangeur de chaleur à une température maximale.

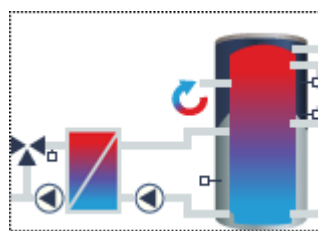
Le débit volumétrique de prise d'eau des consommateurs d'eau chaude active ou désactive la *pompe du circuit primaire*.

On suppose pour cela que vous avez défini des besoins en eau chaude de 100 litres par jour dans la définition de la consommation d'eau chaude. La pompe du circuit primaire se met alors en marche en cas de débit volumétrique de prise d'eau de 10 litres/heure. De même, la pompe s'arrête si le débit volumétrique de prise d'eau est inférieur à 9 litres/heure.

Si vous sélectionnez le champ Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles, vous activez la page [Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles](#).

10.12.3 Système de préparation d'eau chaude bivalent avec ballon d'eau chaude

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Préparation d'eau chaude* ou schéma d'installation



in installation C2

La boîte de dialogue 'Préparateur ECS bivalent' est affichée. Elle possède deux onglets : 'Composants' (sélectionné) et 'Réglage'. Dans l'onglet 'Composants', il y a une section 'Installation anti-légionellose' avec une case à cocher non cochée. En dessous, il y a deux sections : 'Circuit primaire' et 'Circuit secondaire'. Pour chaque circuit, il y a des options 'Fixe' et 'spécifique à la moyenne de la consommation'. Les valeurs entrées sont : Débit volumique : 125 l/h, 150 %, du 83,3 l/h. Une case à cocher 'Vanne de mélange' est cochée, avec une température max. de départ de 65 °C. À droite de la boîte, il y a des boutons 'Ann' et '←'.

Figure 10.11.3 : Boîte de dialogue Système de préparation d'eau chaude bivalent avec ballon d'eau chaude

Ce composant est utilisé uniquement dans des installations de grande taille.

Allez sur la page [Composants](#) pour ouvrir les boîtes de dialogue des composants [Echangeur de chaleur externe](#), [Chauffage d'appoint](#) et [Préparateur d'eau chaude](#).

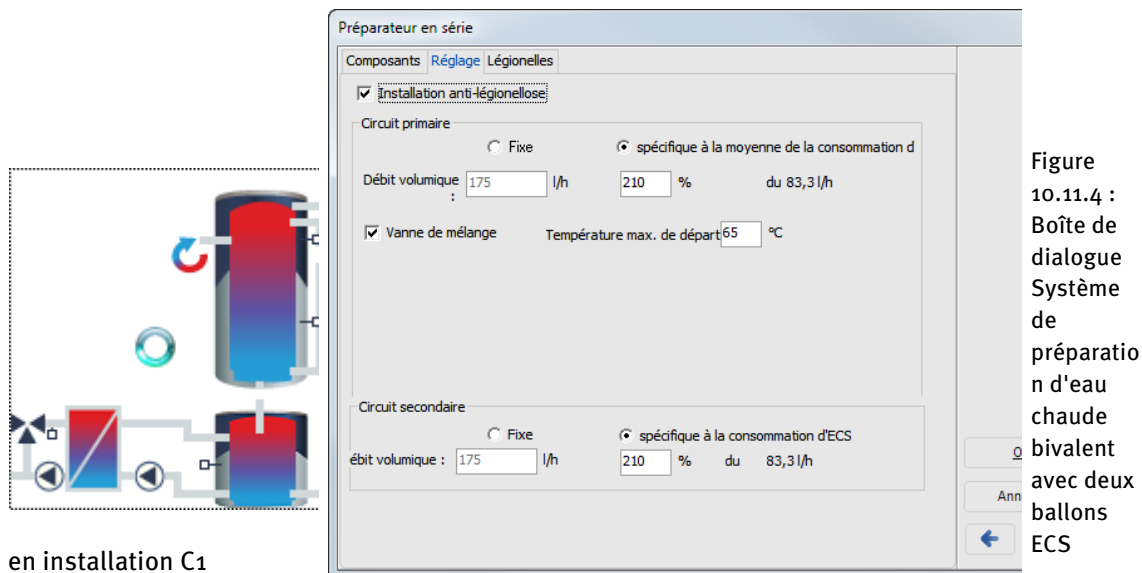
Sur la page [Réglage](#), le *débit volumétrique* de la pompe du circuit primaire et secondaire est déterminé spécifiquement par rapport à la consommation d'eau chaude moyenne ou est indiqué de manière absolue en litres par heure.

Le champ *Mélangeur* vous permet de limiter la température dans l'échangeur de chaleur à une température maximale.

Si vous sélectionnez le champ Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles, vous activez la page [Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles](#).

10.12.4 Système de préparation d'eau chaude bivalent avec ballon de préchauffage solaire et chauffage d'appoint dans le préparateur ECS

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Préparation d'eau chaude* ou schéma d'installation



en installation C1

Ce composant est utilisé uniquement dans le module supplémentaire pour les installations de grande taille SysCat.

Allez sur la page *Composants* pour ouvrir les boîtes de dialogue des composants [Echangeur de chaleur externe](#), [Chauffage d'appoint](#) et [Préparateur d'eau chaude](#).

Sur la page *Réglage*, le *débit volumétrique* de la pompe du circuit primaire et secondaire est déterminé spécifiquement par rapport à la consommation d'eau chaude moyenne ou est indiqué de manière absolue en litres par heure.

Le champ *Mélangeur* vous permet de limiter la température dans l'échangeur de chaleur à une température maximale.

Si vous sélectionnez le champ Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles, vous activez la page [Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles](#).

10.13 Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles

Menu de variante *Définition de l'installation* > *Préparation d'eau chaude*

Préparateur ECS bivalent

Composants Réglage **Légionelles**

Le groupe de ballons doit être chauffé à: °C

à heure dans les jours suivants

- ☒ Lundi
- ☒ Mardi
- ☒ Mercredi
- ☒ Jeudi
- ☒ Vendredi
- ☒ Samedi
- ☒ Dimanche

Quelle est la durée de chauffe du réservoir? min

Combien de temps le traitement anti légionelles doit il au maximum fonctionner min

OK Annuler

Figure : Boîte de dialogue de saisie du circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles

Vous pouvez entrer ici la température à laquelle le ballon doit être chauffé. Vous pouvez aussi entrer l'heure et la durée de validité de ces paramètres. Le temps de fonctionnement maximal est utile pour le cas où la température prédéfinie n'est pas atteinte.

Les entrées sur l'image signifient que chaque jour à 15h00, le ballon est chauffé à 60 °C, qu'il est maintenu à cette température pendant 60 minutes et que le circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles s'arrêtera au plus tard au bout de 120 minutes, même sans atteindre 60 minutes à 60 °C.

La sonde de référence pour la désactivation de ce réglage varie en fonction de l'installation :

- Système de ballon tampon : sonde de température *Arrêter le chauffage d'appoint* dans le préparateur d'eau chaude
- Installations avec ballon solaire et préparateur : sonde de température *Champ de capteurs Marche/Arrêt* dans le ballon solaire
- Installations avec système de préparation d'eau chaude bivalent : sonde de température *Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles* dans le préparateur d'eau chaude

10.14 Exemple : Configuration d'une installation solaire pour la préparation d'eau chaude

Objectif :

Une installation solaire pour la préparation d'eau chaude doit être montée sur un bungalow neuf à Aix-la-Chapelle. Après la construction du bungalow, celui-ci sera occupé par une famille de 5 personnes. L'axe longitudinal du bâtiment s'étend du sud-est au nord-ouest. La surface utile est de 240 m².

Quelle est la surface de capteurs nécessaire ?

Dans quel angle d'inclinaison les capteurs doivent-ils être posés sur le toit plat ?

A quelle fréquence la température du ballon va t-elle descendre en-dessous de 35 °C ?

Quelles seront les économies de fioul ?

Quelles autres mesures doivent être considérées lors de la construction du bungalow ?

Ce système solaire est souvent utilisé dans des maisons individuelles ou des maisons duplex. En règle générale, on utilise des systèmes pré-configurés à cet effet, qui sont proposés par de nombreux fabricants de capteurs. Indiquez la configuration souhaitée en précisant le nombre de capteurs, le ballon correspondant et d'autres composants. Vous pouvez enregistrer des systèmes fréquemment utilisés dans un projet modèle. En cas de besoin, il suffit de copier les données dans un nouveau projet et de modifier uniquement les valeurs par défaut comme le site, la position et l'orientation des capteurs.

Avec ces systèmes, les calculs réalisés dans T*SOL® servent essentiellement à déterminer les économies d'énergie primaire prévisibles et le taux de couverture de l'installation solaire. Autre information de grande importance, le calcul permet de vérifier que l'installation n'est pas surdimensionnée, ce qui est démontré par l'atteinte fréquente de la température maximale dans le ballon et donc des températures élevées au niveau des capteurs.

Paramétrage

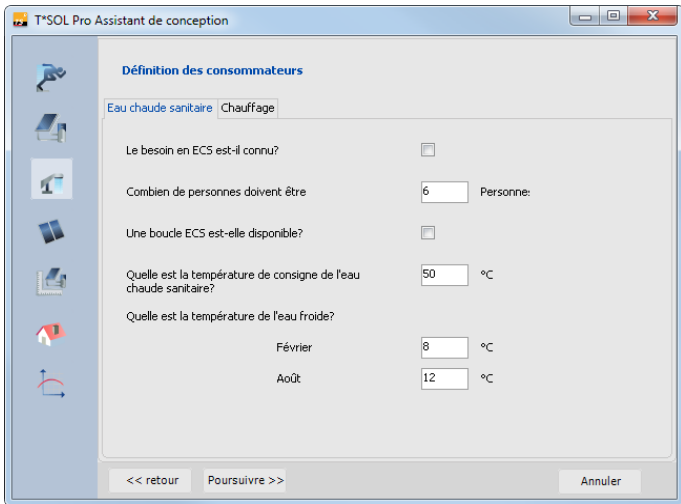


Figure : Boîte de dialogue de saisie de la consommation d'eau chaude

Après avoir chargé les données météo *Aix-la-Chapelle* dans la base de données météo correspondante pour l'Allemagne, cliquez sur la flèche rouge pour atteindre la boîte de dialogue suivante, *Consommateurs d'eau chaude*. Entrez alors la consommation journalière moyenne de la

période de fonctionnement indiquée sur la page *Périodes de fonctionnement*. En général, il s'agit de la consommation journalière moyenne d'une année.

Dans notre exemple de maison individuelle à Aix-la-Chapelle, nous savons que les consommateurs sont au nombre de 5. Si l'on envisage un confort élevé, on peut supposer 35 litres par personne et par jour, soit au total 175 litres par jour à une température de 50 degrés Celsius. Cette consommation journalière n'est pas répartie uniformément au cours de la journée, mais plutôt à des intervalles définis avec différents volumes de prise d'eau. Cette opération est représentée dans le profil de charge. Différents profils de charge sont enregistrés dans une base de données. Vous pouvez les charger à l'aide du bouton *Sélectionner*.

Le bouton *Paramètres* vous permet de contrôler et de modifier ce profil de charge (cf. chapitre 7.2).

Figure : Boîte de dialogue de saisie de la consommation d'eau chaude, côté circulation

Dans notre exemple, une circulation d'eau chaude doit être installée. Cliquez sur le champ de sélection *Circulation* en haut de la page *Consommateurs d'eau chaude > Paramètres*. Un nouvel onglet apparaît alors avec la page *Circulation*. Entrez toutes les données nécessaires.

La boîte de dialogue des consommateurs d'eau chaude est ainsi entièrement remplie. Cliquez alors sur la flèche rouge vers l'avant pour atteindre la boîte de dialogue *Raccordement du circuit de capteurs*. Vous pouvez y modifier le débit volumétrique dans le circuit de capteurs et la composition du fluide caloporteur pour simuler par ex. une installation de faible débit. Dans ce cas, le débit volumétrique dans le circuit de capteurs doit être compris entre 10 et 20 l/m²/h.

Cliquez encore une fois sur la flèche rouge pour atteindre la boîte de dialogue *Champ de capteurs*. Allez dans *Paramètres > Capteur > Sélectionner* pour ouvrir la base de données des capteurs dans laquelle vous pourrez sélectionner un capteur parmi les fabricants proposés.

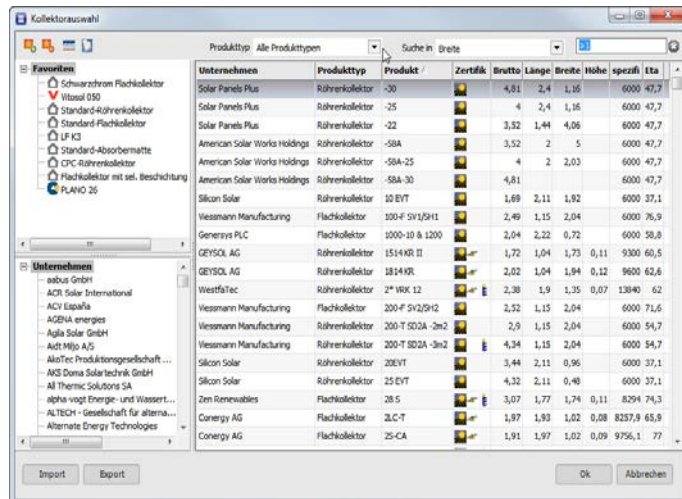


Figure : Boîte de dialogue de sélection du capteur avec les fonctions Favoris, Tri et Rechercher

Double-cliquez sur le capteur souhaité ou cliquez sur *OK* pour importer la sélection dans le projet. La saisie du nombre de capteurs vous permettra d'obtenir la surface de capteurs. Choisissez d'abord 3 capteurs avec une surface totale de référence d'env. 7 m². La surface de référence est la surface active qui est disponible pour la transformation du rayonnement du soleil et la surface prise en compte pour calculer les coefficients des capteurs à l'institut de contrôle. Vous trouverez l'institut de contrôle compétent pour les capteurs en Annexe du manuel.

La page suivante *Inclinaison* propose de définir l'installation sur le plan de l'orientation du champ de capteurs. L'azimut décrit l'angle formé entre la direction sud et la normale des capteurs. Dans notre cas, l'axe longitudinal du bâtiment s'étend du sud-est au nord-ouest. Si les capteurs sont installés parallèlement à cet axe, la normale des capteurs (la verticale sur la surface active) indique alors le sud-ouest. L'azimut est donc dans notre cas l'angle formé entre le sud et le sud-ouest, soit +45 degrés.

Etant donné qu'il s'agit dans notre exemple d'un simple approvisionnement en eau chaude, vous pouvez orienter les capteurs vers le rayonnement le plus grand. Vous pouvez voir le rayonnement absolu dans la partie inférieure de la boîte de dialogue. Pour une orientation vers le sud-ouest, il est généralement compris entre 30 et 35 degrés. Durant les saisons intermédiaires, il est néanmoins plus efficace de choisir un angle plus prononcé. Vous pouvez donc déjà répondre à la question de l'architecte pour l'inclinaison : 35 degrés par rapport à l'axe horizontal. Vous pouvez par la suite optimiser cet angle en réalisant d'autres simulations avec différents angles et en comparant les résultats entre eux.

Si vous possédez déjà des informations sur la mise en place des conduites entre la chaufferie et le toit, entrez-les dans la boîte de dialogue, sur la page *Tuyauterie*. Si ce n'est pas le cas, vous pouvez importer les valeurs par défaut.

Cliquez sur la flèche rouge pour ouvrir la boîte de dialogue suivante, le *Préparateur ECS bivalent*. Puisque vous prévoyez une consommation d'eau chaude de 175 litres, choisissez un ballon faisant le double, autrement dit 350 litres, et chargez-le depuis la base de données correspondante en cliquant sur *Sélectionner*. Si vous souhaitez utiliser un ballon qui ne se trouve pas dans la base de données, vous pouvez également modifier le volume du ballon selon la charge. Le ballon sera alors enregistré avec les données modifiées pour ce projet.

Il est inutile de réaliser d'autres entrées pour le ballon. Laissez aussi les valeurs de réglage par défaut telles quelles. La valeur par défaut 0 K(elvin) pour la *Température de consigne du ballon* sur la page *Réglage* signifie que la température du ballon dans la partie supérieure sera conforme à la température de consigne de l'eau chaude, autrement dit 50 °C dans notre cas.

Cliquez encore une fois sur la flèche rouge pour ouvrir la boîte de dialogue *Chaudière*. Le plan de l'architecte vous indique une surface utile de 240 m². Etant donné que vous devez définir une chaudière mais qu'il n'y a encore aucun calcul pour les besoins calorifiques, vous estimez la puissance nécessaire à $240 \text{ m}^2 * 50 \text{ W/m}^2 = 12 \text{ kW}$ et vous chargez une chaudière fioul depuis la base de données. Pour ce qui est du rendement de la chaudière, importez les valeurs par défaut.

Figure : Boîte de dialogue de définition de la chaudière

Sachant que l'installation solaire doit prendre en charge l'approvisionnement en eau chaude en été sans la chaudière, cliquez sur les mois Juin, Juil et Aoû dans le cadre Périodes de fonctionnement (désactivé=en blanc).

Vous avez maintenant atteint la fin de la série des boîtes de dialogue. Vous pouvez quitter la Définition de l'installation en cliquant sur *OK*.

Analyse

Une première évaluation de l'installation est toujours possible avec le rapport du projet. Lorsque vous demandez la création du rapport de projet, vous pourrez observer sur la première page du rapport une synthèse des principales grandeurs (taux de couverture, rendement du système et

économies de combustible). Cette page répondra également à vos interrogations au sujet des économies de fioul : le système solaire permet d'économiser env. 400 litres de fioul par an.

La deuxième page présente les principales données de l'installation, tandis que la troisième page propose deux graphiques d'évaluation du système. Le premier graphique présente l'évolution du taux de couverture solaire au cours de l'année à intervalles hebdomadaires et le deuxième graphique représente les températures maximales des capteurs pour chaque jour de l'année. Si vous avez des difficultés à imprimer les graphiques, vous pouvez convertir le rapport de projet au format PDF en sélectionnant *Options > Préréglages > Rapport de projet* et ainsi le visualiser avec Acrobat Reader®. (Menu *Résultats > Rapport de projet*).

Pour pouvoir répondre à la question des températures quotidiennes dans le ballon, vous devez ouvrir l'outil Graphique. Pour cela, sélectionnez *Résultats > Graphique* ou cliquez sur l'icône.

Figure : Boîte de dialogue de sélection pour la représentation graphique des résultats

Vous obtenez tout d'abord une sélection des résultats disponibles que vous pouvez sélectionner pour chaque composant dans l'arborescence du projet dans la colonne de gauche. Pour le préparateur ECS bivalent, sélectionnez dans les *Résultats disponibles* la valeur *Sonde Chauffage d'appoint marche*, qui peut fournir des informations sur la température dans la partie supérieure du ballon. Cliquez sur *OK* pour afficher une courbe de température qui présente les températures mensuelles moyennes. Pour accéder aux températures journalières, double-cliquez sur l'axe X ou sélectionnez dans le menu du graphique *Axes > Axe X*.

Figure : Echelle de l'axe X pour la représentation des températures journalières

Vous pouvez y choisir l'intervalle d'affichage et la présentation. Sélectionnez Mois et la résolution Jours avec la valeur de démarrage 1.6. Les températures journalières du ballon à partir du 01.06 sont alors représentées. Vous pouvez utiliser la flèche rouge pour changer l'intervalle d'affichage et passer au mois suivant.

Figure : Représentation graphique des températures journalières

La question du nombre de jours lors desquels le ballon n'atteint pas 35 degrés peut à présent être résolue avec le graphique. Pour faire plus simple, vous pouvez aussi convertir le graphique en tableau en sélectionnant *Tableau* dans la barre de menu.

Poursuivez l'exemple en réfléchissant à la manière dont il est possible de réduire le nombre de jours lors desquels la température descend en-dessous de 35 °C. Modifiez la définition de l'installation, par exemple la taille du ballon, l'angle d'inclinaison et la surface de capteurs ! Recommencez la simulation et analysez les résultats.

Il reste encore la question des mesures de construction supplémentaires pour l'architecte. Proposez de prévoir des raccords d'eau chaude pour le lave-linge et le lave-vaisselle et de brancher ces appareils. Cette mesure augmente la consommation d'eau chaude de 20 à 40 litres par jour, une consommation qui peut être couverte par l'installation solaire et qui vous permettra d'économiser de l'énergie électrique.

Vous trouverez d'autres exemples dans le dossier des projets dans la boîte de dialogue *Projet* ›
Ouvrir un projet.

11 Calculs

Menu de variante *Calculs*

Dès que vous avez choisi l'installation, que vous y avez associé des données météo et des valeurs par défaut, et que vous avez défini vos paramètres d'installation, vous pouvez réaliser une simulation.

➔ Les différents sous-menus sont décrits en détail dans les chapitres :

 [Assistant de conception](#)

 [Simulation](#)

 Variation des paramètres (uniquement dans T*SOL Expert)

€ [Rentabilité](#)

 [EnEV](#)

11.1 Assistant de conception

Manu de variante *Calculs > Assistant*

L'assistant de conception est conçu pour vous aider à réaliser le dimensionnement d'une installation solaire. Utilisez-le lorsque vous ne connaissez pas la taille du champ de capteurs et/ou la taille des ballons à installer.

! L'assistant de conception propose désormais des configurations fiables basée sur une simulation par **minute**.

! Au sein de votre projet en cours, l'actuelle variante sera écrasée avec les grandeurs définies dans l'assistant dès que vous aurez cliqué sur la dernière page **Valider**. Si vous souhaitez plutôt créer une nouvelle variante, sélectionnez **Variante > Nouvelle variante**, puis choisissez l'option **Ouvrir l'assistant**.

L'assistant de conception vous guide à travers toutes les étapes nécessaires jusqu'à la sélection de la surface des capteurs et d'un ballon adapté. Ces composants sont calculés à l'aide de calculs de simulation rapides après avoir saisi le taux de couverture de votre choix.

11.1.1 Données du projet

Menu de variante *Calculs > Assistant > Données du projet*

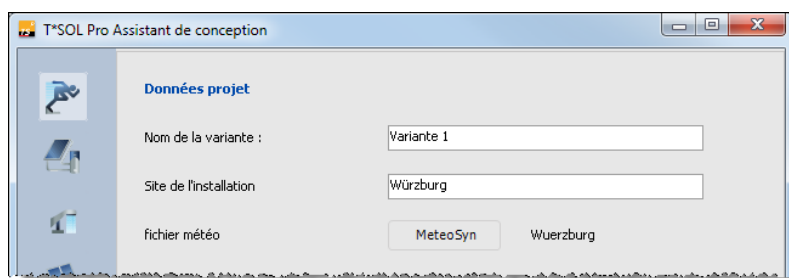


Figure : Page de démarrage de l'assistant de conception

Tout d'abord, attribuez un nom au système solaire prévu sur la page de démarrage de l'assistant de conception. Étant donné que vous pouvez calculer plusieurs variantes de système dans un projet, on utilise pour cela le terme *variante*.

Cliquez sur le bouton **Sélection** pour modifier les données météo. Entrez dans le champ **Site** le lieu du projet, par ex. la rue dans laquelle sera réalisé le projet.

Pour obtenir les résultats, vous devez à présent parcourir et remplir les différentes pages de l'assistant de conception. Utilisez pour cela les boutons **Suivant** et **Retour** dans la partie inférieure. Vous pouvez aussi cliquer sur les icônes situés à gauche pour passer directement aux pages désirées.

11.1.2 Sélection du système

Menu de variante *Calculs > Assistant > Sélection du système*

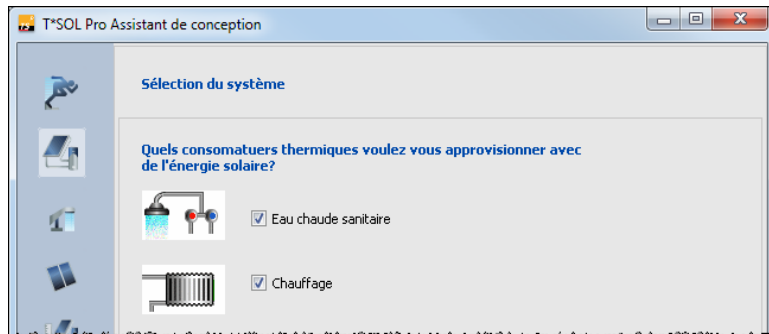


Figure : Sélection du système dans l'assistant de conception

Les deux pages suivantes contiennent des informations sur la sélection du système. Celle-ci dépend du type d'application de l'installation. Indiquez d'abord si l'installation est utilisée pour la préparation d'eau chaude et/ou pour l'appoint de chauffage.

Nous devons donc activer aussi l'appoint de chauffage en cliquant dans la case. En se basant sur cette information, l'assistant vous propose différents types d'installation sur la page suivante. La sélection des différents systèmes est répartie en *petites installations*, *installations combinées* et *systèmes de ballon tampon*. Cliquez sur l'onglet pour afficher les systèmes proposés.

Pour calculer la surface de capteurs nécessaire, l'assistant de conception emploie une méthode de simulation horaire. Cette méthode est limitée à l'application de systèmes à montage simple. Vous ne trouverez donc pas dans l'assistant de conception tous les types d'installation que vous pouvez trouver dans le menu de la variante *Sélection de l'installation*.

Revenons à notre exemple : Il nous faut un système solaire pour l'approvisionnement en eau chaude et pour l'appoint de chauffage dans une résidence locative. Choisissez le système ECS A3 avec ballon tampon de chauffage et cliquez directement sur le schéma correspondant. Il est ainsi marqué. Cliquez alors sur *Suivant*.

11.1.3 Définition des consommateurs

Menu de variante *Calculs > Assistant > Consommateurs > Eau chaude ou > Chauffage*

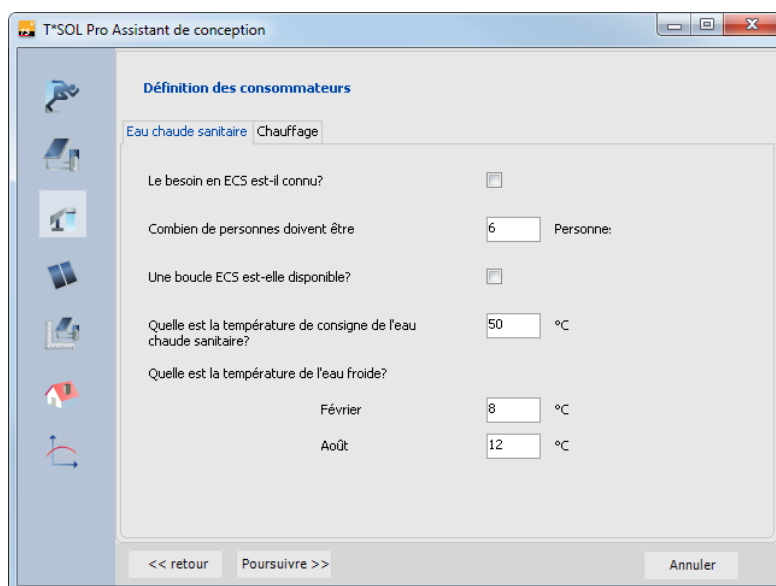


Figure : Définition des besoins en eau chaude avec l'assistant de conception

Deux pages doivent être remplies : la consommation d'eau chaude et le chauffage.

Vous avez deux possibilités pour entrer la consommation d'eau chaude. Si vous connaissez la consommation journalière moyenne, vous pouvez la saisir directement en cliquant sur la case à cocher. Si vous ne la connaissez pas, vous pouvez indiquer le nombre de personnes prévues ou réelles. La consommation sera calculée à partir de ce nombre de personnes en fonction d'une consommation spécifique prééglée. Vous pouvez entrer et modifier la consommation spécifique par personne dans le menu principal en sélectionnant *Options > Préréglages > Assistant de conception*.

Entrez ici la température de consigne de l'eau chaude et la température de l'eau froide, que vous pouvez également prédéfinir dans *Options*.

Cliquez sur l'onglet *Chauffage* pour ouvrir la page de saisie de la consommation d'énergie de chauffage.

Là encore, vous pouvez entrer les besoins en puissance thermique (calculés par ex. selon la norme DIN 4701) ou, puisque cette valeur est rarement connue, vous pouvez calculer cette valeur à l'aide d'indicateurs internes en entrant la norme de chaleur du bâtiment.

Figure : Définition des besoins en chauffage avec l'assistant de conception

Pour calculer les besoins en énergie de chauffage annuels qui sont déterminés pour chaque heure de l'année par T*SOL ®, il faut encore indiquer la température extérieure de base.

11.1.4 Définir le champ de capteurs

Menu de variante *Calculs* > *Assistant* > *Champ de capteurs*

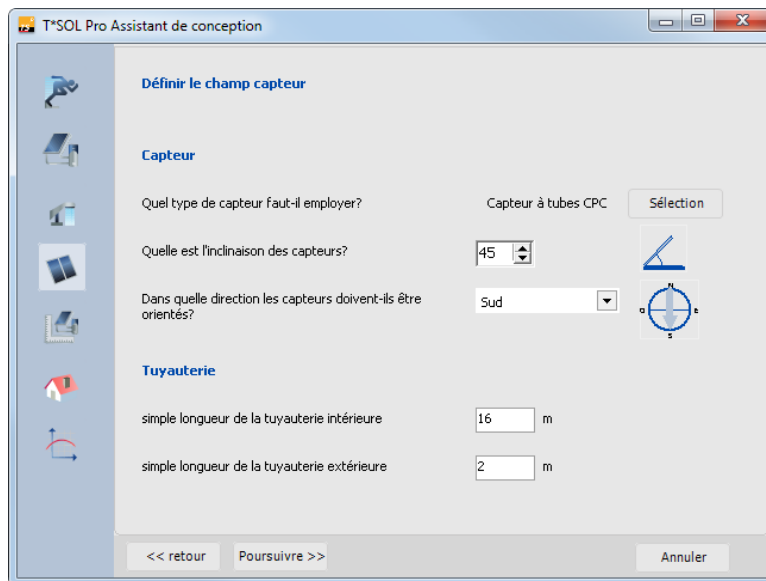


Figure : Définition du champ de capteurs avec l'assistant de conception

Dans l'assistant de conception, utilisez d'abord le capteur plan standard qui se trouve dans la base de données de T*SOL[®]. Il correspond à un capteur simple d'une surface de 1 m². Vous pouvez néanmoins choisir le capteur de votre choix en cliquant sur le symbole du capteur ou définir votre capteur favori dans *Options* > *Préréglages*.

Saisissez dans les champs suivants l'angle d'inclinaison et l'orientation du champ de capteurs. Les informations relatives à la tuyauterie concernent exclusivement le circuit de capteurs. Vous devez entrer la longueur des conduites. Les pertes de chaleur et la résistance hydraulique des conduites sont calculées sur la base de ces informations.

11.1.5 But de conception

Menu de variante *Calculs* > *Assistant* > *But de conception*

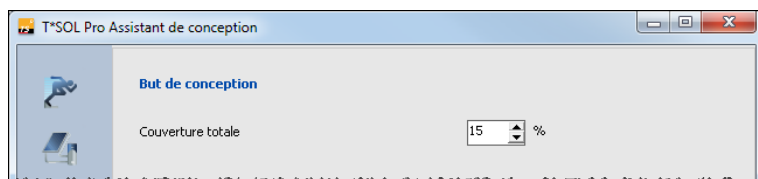


Figure : Définition du but de conception dans l'assistant de conception

Entrez ici le but de votre conception, autrement dit la part d'énergie solaire sur la consommation totale d'énergie (eau chaude et chauffage) et le chauffage d'appoint.

11.1.6 Résultats

Menu de variante *Calculs* > *Assistant* > *Résultats*

Cliquez sur le bouton *Suivant* pour obtenir d'abord une sélection de ballons que l'assistant de conception propose pour votre système. Vous pouvez modifier cette sélection individuellement. Pour cela, ouvrez la boîte de dialogue *Sélectionner*.

Définissez un *chauffage d'appoint*.

Un calcul de variation sera réalisé avec les trois ballons tampons indiqués dès que vous aurez cliqué sur le bouton *Poursuivre*.

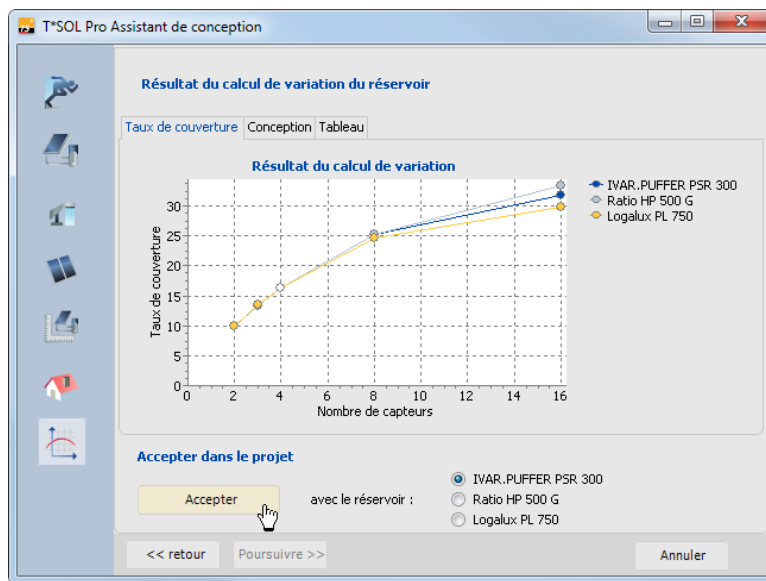


Figure : Représentation graphique des résultats de la simulation de l'assistant de conception

Vous voyez alors s'afficher à l'écran un graphique présentant les résultats de la simulation pour une variation du nombre de capteurs pour les 3 différentes tailles de ballon tampon. Le nombre de capteurs avec lequel l'objectif de couverture solaire totale est atteint est celui qui est marqué d'un symbole o blanc.

Cliquez sur l'onglet *Conception* pour représenter le résultat sous forme de graphique.

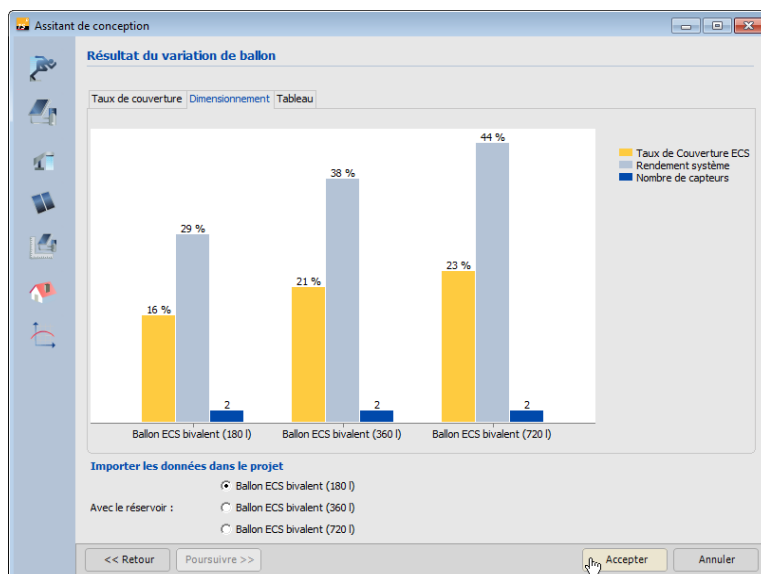


Figure : Représentation graphique des résultats de la simulation de l'assistant de conception

Le diagramme à barres présente le taux de couverture, mais aussi une grandeur importante pour l'évaluation : le rendement du système. Pour un même taux de couverture, plus la taille du ballon est élevée, plus il augmente, tandis que la surface de capteurs diminue.

Choisissez de *Valider* les paramètres entrés et calculés dans l'assistant de conception pour l'actuelle variante. L'assistant se ferme alors et l'installation s'affiche.

Vous pouvez immédiatement réaliser une simulation ou entrer ou modifier d'autres paramètres en cliquant sur le bouton  .

11.2 Simulation

Menu de variante *Calculs > Simulation*

Après avoir paramétré l'installation solaire, vous pouvez réaliser une simulation des états de fonctionnement pendant un an. Vous trouverez une description détaillée des calculs de simulation dans le chapitre 3.2 Bases de calcul.

La simulation est réalisée pour la variante active du projet.

Marche à suivre :

1. Ouvrez le menu de variante *Calculs > Simulation* pour sélectionner la période de simulation et l'intervalle d'enregistrement. En fonction de la *période de simulation* sélectionnée, différents *intervalles d'enregistrement* sont proposés.

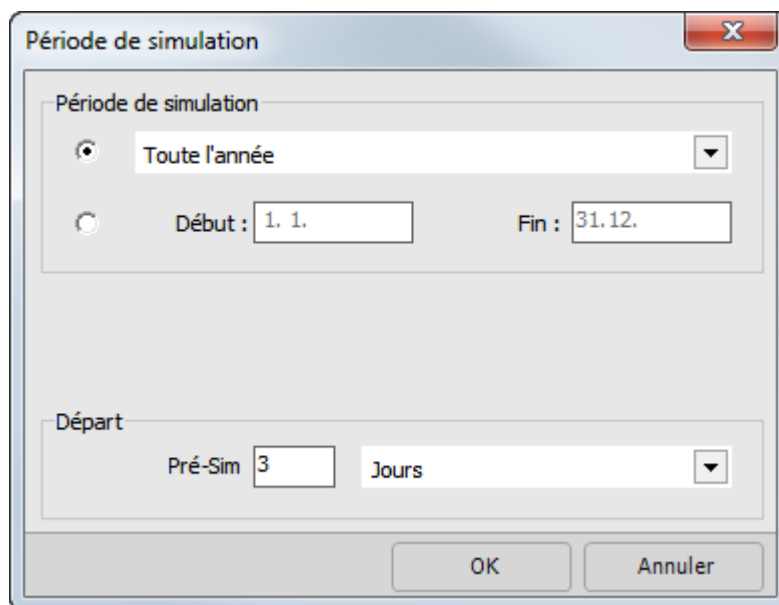


Figure : Boîte de dialogue des paramètres de simulation temporels

2. La période de simulation est pré-réglée sur 1 an. L'intervalle d'enregistrement 1 jour est suffisant pour un premier calcul.
3. ! Par défaut, la simulation sur un an est réalisée du 01.01 au 31.12. Vous pouvez certes sélectionner un mois ou une autre période de votre choix inférieure à un an, mais une simulation sur une année est nécessaire pour réaliser un calcul de rentabilité ensuite.
4. Choisissez l'*intervalle d'enregistrement* (horaire ou journalier) pour lequel une moyenne des valeurs sera calculée. Il dépend de la période de simulation sélectionnée. Pour analyser les résultats de la simulation, un intervalle d'enregistrement plus grand suffit le plus souvent. Vous obtiendrez une courbe de températures plus précise avec l'intervalle d'enregistrement 1 heure.
5. Choisissez un *temps d'anticipation (pré-simulation)*. Avec le réglage de l'anticipation, les températures dans le modèle de simulation se stabilisent dans un état de fonctionnement. Une anticipation de 3 jours signifie que la simulation démarre 3 jours avant le premier enregistrement (le 1er janvier). Lors d'une simulation, une *anticipation* de 3 jours est réalisée par défaut, mais d'autres durées peuvent être réglées. Si la

simulation doit anticiper toute une saison afin de simuler les effets saisonniers pour les très grands ballons, choisissez une anticipation d'1 an.

3. Les résultats de la simulation pendant la durée de l'anticipation ne sont pas importés dans le fichier des résultats.
6. Démarrez la simulation en cliquant sur *OK*.
1. Si vous démarrez la simulation avec le bouton  , la simulation sera immédiatement réalisée avec les valeurs préreglées en cours.
2. Cliquez sur l'icône *Visualisation*  pour observer les courbes de température dans l'installation.

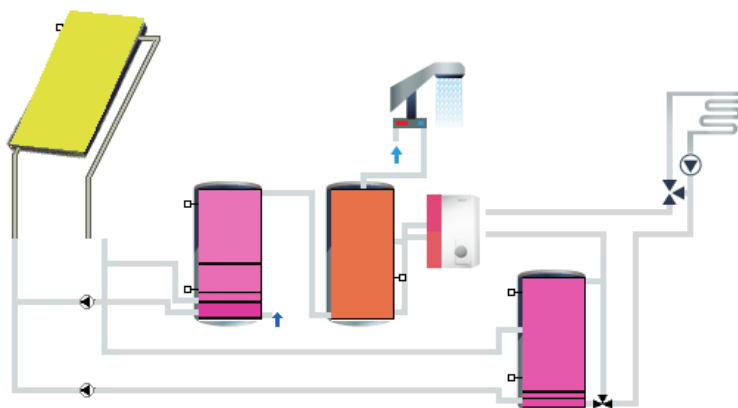


Figure :
Visualisation :
Affichage des températures des composants pendant la simulation.

Exemple
Système ECS (2 ballons) avec dispositif de charge stratifié et ballon tampon de chauffage

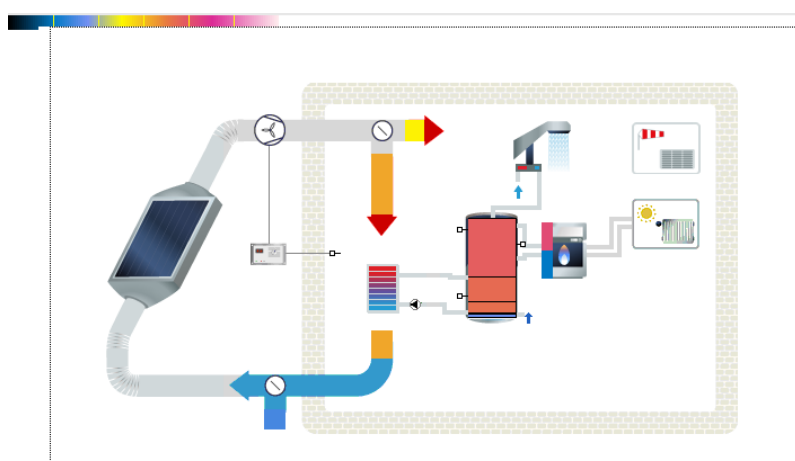


Figure :
Visualisation :
Affichage des températures des composants pendant la simulation.

Exemple
Chauffage à air solaire et eau chaude

3.

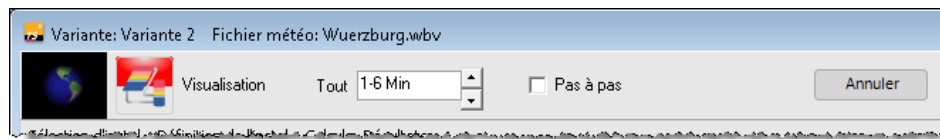


Figure :
Visualisation :
Réglage de l'intervalle de simulation pendant la simulation.

4. La durée de l'intervalle de simulation varie entre une et six minutes, en fonction de l'inertie du système qui résulte des capacités et des flux énergétiques. Déterminez l'intervalle de simulation de votre choix et sélectionnez le cas échéant un affichage pas à pas. L'étape correspondante s'affiche sur la ligne inférieure de l'écran.
5. Cliquez de nouveau sur l'icône  pour revenir au mode rapide.
6. Une fois la simulation terminée, une boîte de dialogue de sélection s'ouvre pour les [rapports de projet](#) (présentation et documentation), les [diagrammes](#) et le calcul de la [rentabilité](#).

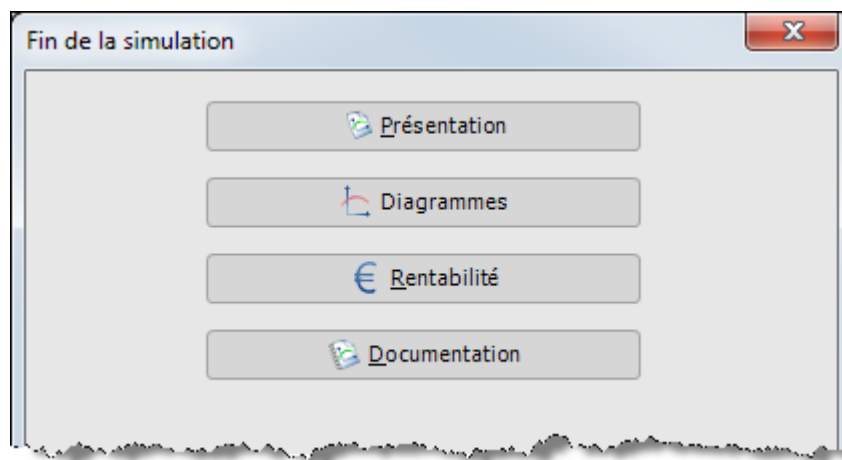


Figure :
Boîte de dialogue de sélection après la fin de la simulation

7. Cependant, vous pouvez aussi quitter la boîte de dialogue en sélectionnant **Fermer** et poursuivre avec les menus ou les icônes.

Dans T*SOL Expert, vous pouvez également démarrer les simulations dans la Variation des paramètres.

11.3 Rentabilité

Menu de variante *Calculs* > € *Rentabilité*

Cette page vous permet de vérifier si un investissement dans une installation solaire est rentable. Les résultats affichés sont les chiffres-clés correspondant au calcul de l'investissement, illustrés à l'aide d'un graphique. Les résultats ventilés par année peuvent être affichés sous forme de tableau.

Les paramètres principaux pré-réglés, les graphiques et les résultats peuvent être incorporés à la présentation. Cette section de la présentation peut être activée et désactivée dans les options.

Il ne s'agit pas d'un calcul de la rentabilité comparatif, puisqu'il prend uniquement en compte les investissements liés à une installation solaire. Les systèmes comparables (par exemple les chaudières à gaz) sont considérés uniquement en termes d'économies monétaires.

Le calcul de la rentabilité s'adresse à deux catégories d'utilisateurs qui envisagent les résultats sous des angles distincts :

- Propriétaires ou utilisateurs de l'installation
- Investisseurs

Propriétaires ou utilisateurs

- L'intérêt du propriétaire réside dans les économies réalisées, c'est-à-dire dans la substitution du gaz naturel, par exemple, par l'énergie solaire.
- Les propriétaires possèdent une part plus ou moins grande des capitaux propres, ce qui signifie que l'investissement restant est, pour eux, relativement élevé.
- Pour une lecture parfaitement claire des résultats, le calcul est effectué comme pour un compte bancaire, en effectuant un rapprochement des économies réalisées et des intérêts produits (hypothèse de réinvestissement). Au terme de la durée de vie, on obtient un solde permettant de déterminer un taux de rendement (le taux de rendement interne modifié, ou "MIRR"), lequel serait susceptible d'être proposé par un établissement bancaire si, au lieu d'investir dans une installation solaire, l'argent avait été intégralement déposé à la banque.

Investisseurs

- Les investisseurs engagent (la plupart du temps) des capitaux propres très restreints, mais une part élevée de capitaux d'emprunt.
- L'acquisition de l'installation solaire est évaluée comparativement à d'autres formes d'investissement. On utilise pour cela des formules mathématiques financières (par exemple la valeur en capital, ou le taux de rendement interne (IRR)).
- Les acquisitions peu attrayantes pour des investisseurs parce que des investissements plus lucratifs s'offre à eux, peuvent en revanche s'avérer intéressantes pour des propriétaires.

-> Condition préalable :

Les résultats d'une simulation annuelle sont nécessaires à la réalisation du calcul de rentabilité.

-> Procédez de la manière suivante :

1. Accédez à *Calculs* > *€ Rentabilité*. La boîte de dialogue *Calcul de la rentabilité* s'affiche. Elle contient plusieurs pages :
Paramètres, Investissements, Rémunérations, Frais d'exploitation, Économies, Financement par capitaux empruntés et *Résultats*.
2. Les paramètres préreglés sont en partie issus de la boîte de dialogue *Options* > *Préréglages* > *Rentabilité* et peuvent être modifiés ici pour l'installation en cours.

11.3.1 Paramètres

Menu de variante *Calculs* > € *Rentabilité* > Page *Paramètres*

Toutes les données saisies ici peuvent être pré-définies dans *Options*. Ces données sont employées dans les nouveaux projets. Pour charger à nouveau ces paramètres, cliquez sur le bouton *Retour au standard*.

Général

La *durée de vie* est la durée prévisionnelle d'exploitation de l'installation, telle qu'indiquée par le fabricant. Pour les installations solaires, elle est comprise entre 10 et 20 ans.

Les *intérêts du capital* sont les intérêts de base entrant dans le calcul de la valeur en capital et des valeurs qui en découlent (durée d'amortissement et coût de production de l'énergie solaire).

Le *taux d'intérêt du réinvestissement* est utilisé dans le cadre de l'hypothèse de réinvestissement. Il permet de calculer et additionner les intérêts liés aux excédents (cashflows positifs) de l'installation.

Les économies sont déterminées à partir des *coûts spécifiques du carburant*.

Les *coûts spécifiques de l'électricité* sont nécessaires au calcul des frais d'exploitation.

Taux d'inflation

Les taux d'inflation liés à la *couverture énergétique* (= carburant ou électricité) et aux *frais d'exploitation* permettent de calculer les économies et la valeur en capital.

11.3.2 Investissements

Menu de variante *Calculs* >  *Rentabilité* > Page *Investissements*

L'investissement moins les subventions représente l'investissement résiduel. L'investissement résiduel est l'apport de capital qui reste à verser par le client. Les crédits réduisent l'investissement résiduel.

Investissements

Les investissements peuvent être indiqués sous la forme de coûts d'*investissements absolus* ou de coûts d'*investissements spécifiques* en €/m² de surface de capteur.

Aides

La subvention peut être indiquée sous forme d'*aide absolue* (exemple : BAFA), d'*aide spécifique* par m² de surface de capteur, ou encore de *quote-part* de l'investissement total.

11.3.3 Rémunérations

Menu de variante *Calculs* > € *Rentabilité* > Page *Rémunérations*

Les rémunérations sont des subventions versées en fonction du nombre de kWh d'énergie solaire générés.

Ces subventions sont par exemple accordées actuellement en Grande-Bretagne (<http://www.ofgem.gov.uk/RHI>).

Contrairement aux subventions, les rémunérations ne réduisent pas l'investissement résiduel, car elles sont distribuées seulement durant la durée d'exploitation.

Rémunérations pour le chauffage d'origine solaire

Montant

Le montant est reversé par kWh d'énergie solaire généré. Son calcul donne lieu à un réajustement annuel (voir plus bas).

Durée de versement

Les rémunérations débutent immédiatement après la mise en service du système et sont accordées pour toute la durée de versement.

Réajustement

Prend en compte les effets de l'inflation et d'autres facteurs dégressifs. Ces derniers représentent les cas où les rémunérations diminuent de façon constante au fil du temps.

11.3.4 Frais d'exploitation

Menu de variante *Calculs* › € *Rentabilité* › Page *Frais d'exploitation*

Les frais d'exploitation sont réévalués annuellement en fonction du facteur de croissance des frais d'exploitation.

Les frais d'exploitation fixes de l'installation peuvent être indiqués sous la forme d'un montant annuel ou d'un pourcentage des investissements en % par an.

Les frais d'exploitation des pompes sont le produit de la durée de fonctionnement calculée avec la simulation, de la puissance des pompes et des coûts de l'électricité.

11.3.5 Économies

Menu de variante *Calculs* > € *Rentabilité* > Page *Économies*

Le prix du combustible spécifique est importé depuis la boîte de dialogue *Options* > *Préréglages*. Il peut être modifié pour les installations spéciales.

Les paramètres préréglés sont en partie récupérés dans la boîte de dialogue *Options* > *Préréglages* > *Rentabilité* et peuvent être modifiés ici pour l'installation en cours.

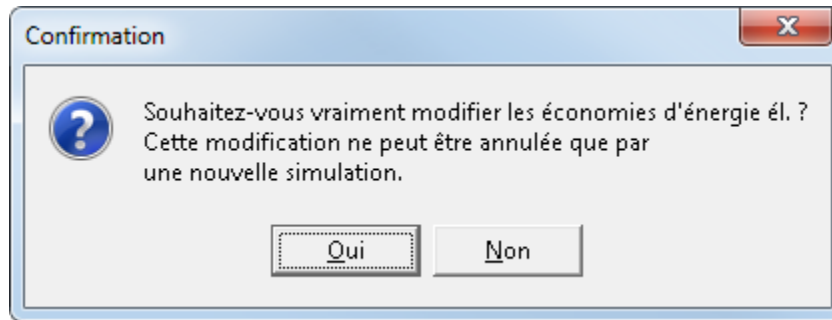


Figure : Modification des paramètres de rentabilité de la simulation

Les autres paramètres sont des résultats de la simulation. La variation des valeurs rendement solaire et économie de combustible calculées avec la simulation vous permet de déterminer avec quelles valeurs l'installation serait économique.

! Etant donné que ces valeurs modifiées ne correspondent cependant plus aux résultats de la simulation, un avertissement s'affichera à l'écran. Optimisez votre installation pour obtenir de meilleures valeurs.

! Jusque-là, le programme fonctionne avec la valeur entrée manuellement.

11.3.6 Financement externe

Menu de variante *Calculs* >  *Rentabilité* > Page *Financement externe*

On peut définir jusqu'à trois crédits.

Capital externe

La somme empruntée en €.

Echéance

Délai convenu pour le remboursement du crédit.

En outre, le taux annuel ou le taux d'intérêt appliqué au crédit doit être indiqué. L'autre champ est verrouillé et est calculé par le programme.

Taux annuel

Taux annuel fixe auquel le crédit et les intérêts sont remboursés durant la période convenue.

Taux d'intérêt appliqué au crédit

Taux d'intérêt qui s'applique dans le cadre d'un emprunt.

Si le taux d'intérêt sur le crédit est inférieur au taux d'intérêt sur le capital, l'emprunt s'apparente à une subvention, tandis que s'il est supérieur, les coûts globaux augmentent. Si les taux sont équivalents, cela ne fait de différence ni dans un sens ni dans l'autre.

Valeur actuelle du crédit [€]

11.3.7 Résultats

Menu de variante *Calculs* ›  *Rentabilité* › Page *Résultats*

Rentabilité

Les *coûts de production de l'énergie solaire* (ou prix "calories") sont calculés en appliquant l'équation

$$\text{Coût de production de l'énergie solaire} = \text{Annuités globales} / \text{Rendement solaire annuel}$$

. Une autre méthode consiste à prendre en compte la valeur en capital. En multipliant le rendement solaire par le prix "calories" et en incluant le résultat dans le calcul de la valeur en capital en plus du coût de carburant, on obtient directement une valeur en capital égale à zéro.

Les *investissements réstants* se calculent comme suit :

$$\text{Investissement réstant} = \text{Investissement total} - \text{Aides} - \text{Apport de crédit}$$

et connu familièrement de capitaux propres qui doivent être fournis par l'investisseur ou le client.

Le *retour sur investissement* est atteint lorsque le cumul des flux de trésorerie équivaut seulement à l'investissement résiduel.

La *durée d'amortissement* est la durée de vie au terme de laquelle la valeur en capital atteint une valeur nulle. Si la valeur en capital est négative, la durée d'amortissement est plus longue que la période considérée.

La règle est la suivante : La durée d'*investissements réstants* › Le *retour sur investissement* › La *durée d'amortissement*

Profitabilité

Le *Rentabilité économique* s'obtient en appliquant l'équation :

$$\text{Rentabilité économique} = \text{retour de capital} / (\text{investissement total} - \text{subventions})$$

La *Rendement des fonds propres* s'obtient en appliquant l'équation

$$\text{Rendement des fonds propres} = \text{Retour de capital} / \text{Investissement restant.}$$

Le *taux de rendement interne* correspond à l'intérêt du capital pour lequel la valeur en capital est nulle. Si le taux de rendement est négatif, aucune valeur en capital positive n'est obtenue. Dans ce cas, le résultat du taux de rendement interne n'est pas pris en compte. Plus le taux de rendement interne est élevé, plus l'investissement est performant. Le taux de rendement interne exprime également le niveau que peut atteindre le taux d'intérêt appliqué au crédit afin que les remboursements permettent de continuer à financer celui-ci. L'un des avantages importants du taux interne, du point de vue du rendement, est qu'il est indépendant du taux appliqué au crédit.

La *valeur en capital* correspond à la somme de toutes les valeurs actuelles, c'est-à-dire de tous les flux de trésorerie actualisés suivant la durée de vie de l'installation. Même si la valeur en capital est négative, l'installation peut s'avérer économiquement rentable pour le propriétaire ou l'utilisateur si son rendement (MIRR) est positif.

Hypothèse de réinvestissement

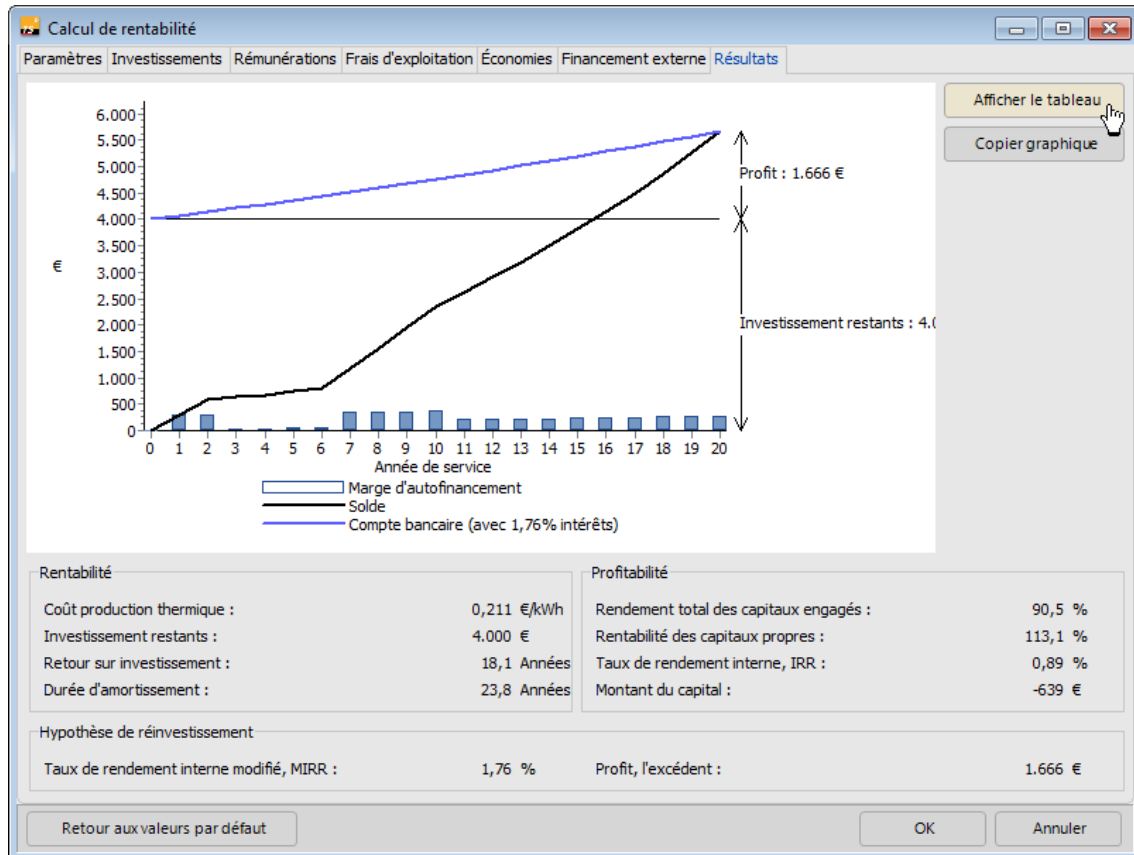
Le taux de rendement interne modifié (MIRR) est le taux de rendement qui doit être atteint sur un compte bancaire, dans le cas où l'investissement résiduel est déposé sur un compte bancaire permettant de parvenir au solde final. Cet aspect peut également, en tant que propriétaire ou utilisateur, être considéré comme suit. Si la banque verse un taux d'intérêt (taux de réinvestissement) inférieur au taux de rentabilité interne, l'investissement génère un résultat (solde) plus élevé. Le taux d'intérêt qui aurait dû être payé par la banque pour parvenir au solde d'équilibre est le le taux de rentabilité interne modifié (MIRR) :

- Le taux de rentabilité interne a donc un caractère limitatif. Si le taux de réinvestissement est inférieur au taux de rentabilité interne, l'investissement dans l'installation solaire présente une meilleure rentabilité. Ce qui signifie : $\text{taux de réinvestissement} < \text{taux de rentabilité interne}$
- Le taux MIRR est le rendement atteint par l'installation solaire. Pour qu'un investissement soit rentable, il faut que $\text{taux de réinvestissement} < \text{MIRR}$.
- Dès lors, l'équation suivante doit être vérifiée : $\text{taux de réinvestissement} < \text{MIRR} \leq \text{taux de rentabilité interne}$

Pour l'investisseur et le propriétaire ou utilisateur, il s'ensuit différentes limites :

- L'investisseur compare les alternatives. Pour lui, il faut donc que l'équation $\text{taux de réinvestissement} < \text{taux de rentabilité interne}$ soit toujours vérifiée.
- Pour le propriétaire ou l'épargnant, le taux MIRR est plus important, car il exprime le rendement obtenu sur l'investissement : $\text{taux de réinvestissement} < \text{MIRR}$. Dans ce cas, même si $\text{taux de rentabilité interne} < \text{taux de réinvestissement} < \text{MIRR}$, l'investissement dans l'installation solaire demeure intéressant. Même si la valeur en capital devient négative, l'installation solaire s'avère économiquement plus rentable qu'un dépôt virtuel sur un compte bancaire.

Exemple



Cet exemple illustre les différents effets suivants :

- L'installation doit être exploitée pendant 20 ans.
- Au terme de la durée de vie, un compte bancaire aurait, à solde égal, produit un rendement de 1,76 % (= MIRR).
- Le crédit est remboursé dans les 3 à 6 ans de fonctionnement et implique que, durant ces années, le cashflow peut être très faible, voire négatif. Le crédit bénéficie d'une période de grâce de deux ans. Le solde lui-même ne doit pas être négatif, car l'amortissement doit s'appliquer aux économies déjà réalisées. Si tel n'est pas le cas, un recours à des capitaux propres devient obligatoire. Ceci impliquerait un crédit moins élevé dès le départ.
- Dans cet exemple, les rémunérations cessent au bout de 10 ans, ce qui transparaît au niveau de l'affaissement du solde et de la baisse consécutive du cashflow.
- La durée d'*investissements restants* = 15,8 années, Le *retour sur investissement* = 18,1 années, La *durée d'amortissement* = 23,8 années
- Du point de vue des investisseurs, cet investissement n'est pas avantageux, car le rendement (1,76 %) est inférieur aux intérêts du capital souscrit (soit ici, 2,5 %). La valeur en capital est donc négative et la durée d'amortissement est supérieure à la durée de vie.
- Toutefois, pour un utilisateur ou un propriétaire, l'investissement reste intéressant, car il permet de produire de l'eau chaude et de dégager un certain rendement, quoique modéré.

Tableau

Le tableau indique les valeurs annuelles qui servent de base aux calculs ultérieurs.

- Les *frais d'exploitation* augmentent avec le taux d'inflation.
- La colonne *Capital d'emprunt* indique le remboursement et les intérêts.
- Les *économies* sont déterminées à partir des coûts spécifiques du carburant.
- Les *rémunérations* sont les subventions reversées pour la production de chaleur d'origine solaire.
- Le *cashflow* correspond à la somme (hors remise) des colonnes (1) à (4). Le cashflow est réduit par les frais de fonctionnement et le capital d'emprunt. La somme de tous les cashflows (voir la cellule Total), qui constitue le retour de capital, entre dans le calcul du rendement des fonds propre et du capital d'emprunt.
- Lorsque les excédents annuels (flux de trésorerie) tiennent compte des taux d'intérêt du réinvestissement, on obtient les *soldes* spécifiés.
- La colonne *Compte bancaire* illustre le cas où l'on aurait opté pour le dépôt de l'investissement résiduel sur un compte bancaire. Le rendement réalisé équivaut par calcul au taux de rendement interne modifié (MIRR).

11.4 EnEV

Menu de variante *Calculs > EnEV*

A titre de méthode de démonstration dans le cadre de l'EnEV 2009, vous pouvez déterminer le rendement annuel de l'installation solaire pour les bâtiments résidentiels neufs. Cela s'applique aussi bien aux systèmes de préparation d'eau chaude qu'aux installations combinées. Vous obtenez alors une comparaison du rendement solaire, déterminée par

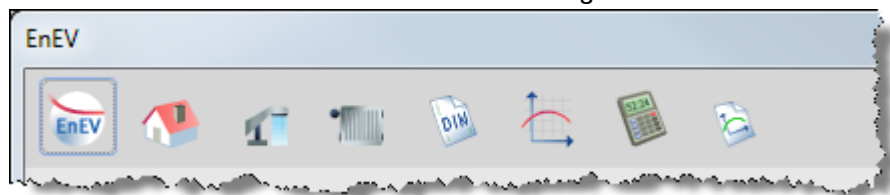
- un mode de calcul normalisé selon la norme DIN-V 18599 avec des conditions standard,
- un mode de calcul normalisé selon la norme DIN-V 18599 avec les valeurs de planification de l'installation sélectionnée et
- une simulation annuelle dans T*SOL.

Vous pouvez ensuite utiliser le rendement solaire ainsi calculé dans un programme de démonstration EnEV.

➔ Marche à suivre :

1. Allez dans le menu de la variante *Calculs >  EnEV*.

Veuillez cliquer sur les icônes de la barre d'outils les uns après les autres et entrez les informations nécessaires dans les boîtes de dialogue de saisie.



Paramètres du bâtiment

Menu de variante *Calculs > EnEV > Paramètres du bâtiment*

2. Entrez le *type de bâtiment* car cette information est déterminante pour les besoins en eau chaude (DIN V 18599-10, tableau 3).
3. Entrez la *géométrie* du bâtiment : la surface habitable chauffée, le nombre d'étages et la hauteur des étages. Si la hauteur des étages est supérieure à 4 mètres, un avertissement apparaît car le calcul des pertes de transmission et de distribution pour les systèmes de chauffage n'est valable que pour les espaces d'une hauteur de 4 m maximum. Cela résulte de la restriction aux bâtiments résidentiels.
4. Entrez la longueur caractéristique et la largeur selon la norme DIN V 18599-5 Annexe B. Cela permet de déterminer la longueur des conduites, une information nécessaire pour calculer les pertes de transmission et de distribution.

Les grandeurs dérivées seront utilisées dans les autres calculs normalisés. La surface de base nette est elle aussi une grandeur de référence importante (DIN V 18599-10, tableau 3, remarque a).



Préparation d'eau chaude

Menu de variante *Calculs > EnEV > Préparation d'eau chaude*

5. Etant donné que seuls les bâtiments résidentiels sont implémentés dans la présente version, il n'y a pas d'autre grandeur d'influence. Les besoins en eau chaude équivalents sont indiqués pour les températures standard correspondantes à titre d'information. Par définition, les pertes de transmission sont nulles pour la préparation d'eau chaude. Les pertes de distribution sont calculées selon la norme DIN V 18599-8, chap. 6.2. La longueur caractéristique et la largeur du bâtiment sont pour cela nécessaires.

Besoins en chauffage

Menu de variante *Calculs > EnEV > Besoins en chauffage*



6. Sélectionnez la *saisie des besoins*.
7. Si vous avez sélectionné l'énergie utile, choisissez le *type d'appareil de chauffage*, le *réglage de température*, la *température de surchauffe* et la *disposition des corps de chauffe* en fonction de votre installation. Pour les surfaces de chauffe intégrées, indiquez les propriétés suivantes : *réglage de température*, *système* et *isolation* an.
8. Entrez dans le tableau de droite les valeurs mensuelles correspondantes. Pour l'énergie utile, les pertes de transmission et de distribution seront calculées comme indiqué ci-dessus. La valeur totale de la *chaleur transmise par les générateurs* est aussi calculée.
 è Vous trouverez de plus amples informations dans le chapitre 11.5.1 Informations détaillées sur les besoins en chauffage



Conditions

Menu de variante *Calculs > EnEV > Conditions*

9. Avancez jusqu'à la prochaine boîte de dialogue Conditions ou passez directement à la simulation.
10. La présentation énumère les *conditions applicables au calcul normalisé selon DIN V 18599* pour vos informations sur l'installation solaire. On détermine ainsi si le calcul selon la norme DIN V 18599 est réalisé avec un système deau chaude ou avec un système combiné.

Le tableau en-dessous montre les conditions qui peuvent être récupérées comme *valeurs standard* à partir de la norme DIN V 18599 ou comme *valeurs de planification* à partir de l'installation en cours.



Simulation

Menu de variante *Calculs > EnEV > Simulation*

11. Cliquez sur l'icône pour calculer et simuler le rendement solaire.

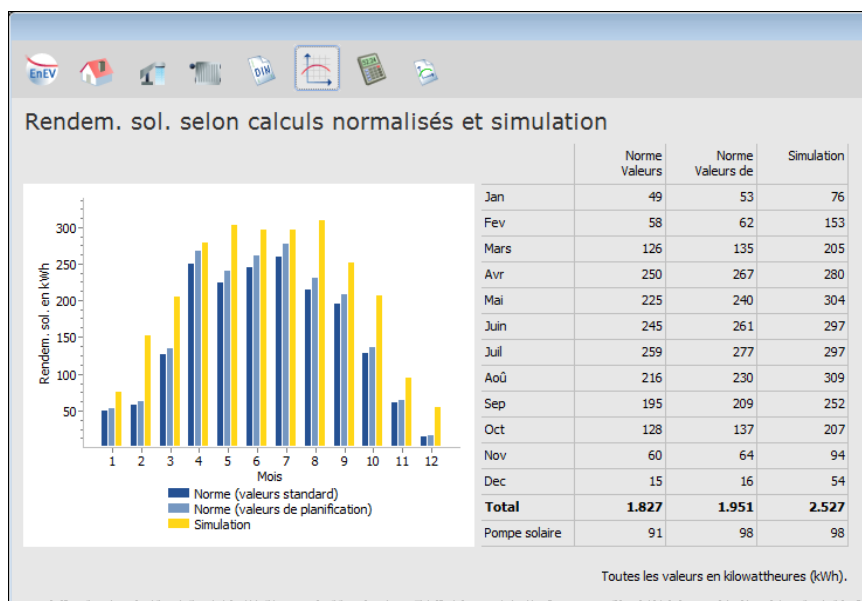


Figure : EnEV : Représentation du rendement solaire sous forme de graphique et de tableau

12. Les principaux résultats sont ensuite représentés mensuellement sous forme de graphique ou de tableau. Les besoins en énergie de la pompe solaire dans le circuit de capteurs sont également indiqués.

13. Cliquez sur l'icône , pour visualiser d'autres résultats de simulation, l'énergie transmise, le rendement solaire et le taux de couverture.

En cas d'écart important (>5%) entre l'énergie transmise et les valeurs par défaut, un avertissement s'affiche.



Rapport de projet EnEV

Menu de variante *Calculs > EnEV > Rapport de projet*

Cliquez sur l'icône  pour imprimer un rapport que vous pourrez présenter aux autorités compétentes.

Le calcul EnEV est à présent terminé.

11.4.1 Informations détaillées sur les besoins en chauffage

Menu de variante *Calculs > EnEV > Besoins en chauffage*

La chaleur transmise par les générateurs est une information nécessaire pour réaliser les calculs. Elle peut être directement entrée ou être déterminée à partir de l'énergie utile à l'aide des pertes de transmission et de distribution.

Les hypothèses implicites suivantes ont été définies du fait que seuls les bâtiments résidentiels sont considérés :

- avec désactivation la nuit (DIN V 18599-5, chap. 5.4.1)
- fonctionnement de 6 à 23 heures, autrement dit pendant 17 heures (DIN V 18599-10, tableau 3)
- fonctionnement pendant tout le week-end puisqu'il s'agit de bâtiments résidentiels (DIN V 18599-5, chap. 5.4.1)

Les pertes de transmission sont calculées selon la norme DIN V 18599-5, chap 6.1, tandis que les pertes de distribution sont calculées selon le chap. 6.2. La longueur caractéristique et la largeur du bâtiment sont pour cela nécessaires.

D'autres informations sur le type et le modèle des appareils de chauffage sont également nécessaires pour calculer les pertes de transmission et de distribution. On peut distinguer les corps de chauffe (DIN V 18599-5, tableau 6) et les systèmes de chauffage de surface (DIN V 18599-5, tableau 7).

Pour les corps de chauffe, vous disposez des réglages suivants :

- Réglage de la température
 - o pas de régulation, réglage central de la température de départ
 - o Pièce de contrôle
 - o Régulateur P (2 K)
 - o Régulateur P (1 K)
 - o Régulateur PI
 - o Régulateur PI (avec fonction d'optimisation, par ex. guidage par présence, régulateur adaptatif)
- Température de surchauffe (température de référence de la pièce 20 °C)
 - o 60 K (par ex. 90/70)
 - o 42,5 K (par ex. 70/55)
 - o 30 K (par ex. 55/45)
- Disposition des corps de chauffe pour calculer les pertes de chaleur spécifiques dans les pièces extérieures (SV = surface vitrée)
 - o Disposition des corps de chauffe Paroi intérieure
 - o Disposition des corps de chauffe Paroi extérieure
 - § SV sans protection contre le rayonnement
 - § SV avec protection contre le rayonnement
 - § Paroi extérieure normale

Pour les surfaces intégrées (chauffage de surface), vous disposez des réglages suivants. Les systèmes de chauffage électriques ne sont pas proposés par le programme.

- Réglage de la température
 - o pas de régulation
 - o pas de régulation avec réglage central de la température de départ
 - o pas de régulation avec calcul de la moyenne (entre l'aller et le retour)
 - o Pièce de contrôle
 - o Régulateur à deux caractéristiques/Régulateur P
 - o Régulateur PI
- Système

- o Chauffage au sol
 - § Système humide
 - § Système sec
 - § Système sec avec faible couverture
 - o Chauffage mural
 - o Chauffage par le plafond
- Pertes de chaleur spécifiques sur la surface de pose
 - o Chauffage de surface sans isolation minimale selon la norme DIN EN 1264
 - o Chauffage de surface avec isolation minimale selon la norme DIN EN 1264
 - o Chauffage de surface avec une meilleure isolation à 100% que ce qu'exige la norme DIN EN 1265

12 Résultats

Menu de variante *Résultats*

Avec T*SOL, vous pouvez analyser les résultats de la simulation de diverses manières.

Si des modifications ont été apportées à l'installation depuis la dernière simulation, vous en serez informé et vous pourrez recommencer la simulation.

12.1 Rapport de projet

Menu de variante *Résultats* > *Rapport de projet*

Il existe pour chaque variante d'un projet une présentation (auparavant : rapport) incluant les résultats les plus importants de la simulation et une documentation technique de plusieurs pages (auparavant : rapport détaillé).

12.1.1 Rapport de projet : Présentation

Menu de variante *Résultats* > *Rapport de projet* > *Présentation*

La présentation incluant le schéma d'installation, les valeurs par défaut et les principaux résultats de la simulation.

Si vous avez apporté des modifications à l'installation depuis la dernière simulation, vous devez réaliser une nouvelle simulation qui sera suivie de l'affichage de la présentation. Sinon, aucun rapport ne sera créé.



En haut de la première page se trouve le schéma d'installation :

Les données indiquées sont le type, le nombre et l'orientation des capteurs, le volume du ballon, la puissance nominale de la chaudière, la température de départ et de retour du cycle calorifique (avec une distinction le cas échéant pour le chauffage par radiateurs et au sol), ainsi que la consommation journalière moyenne et la température de consigne de l'eau chaude pour les consommateurs d'eau chaude.



En-dessous, vous trouverez les résultats de la simulation :

- Rayonnement sur la surface des capteurs (valeur absolue ou par m²)
- Energie des capteurs, énergie du circuit de capteurs (valeur absolue ou par m²)
- Fourniture d'énergie, énergie solaire pour la préparation d'eau chaude - pour les installations avec appoint de chauffage, les deux informations concernent le chauffage -,
- Energie du chauffage d'appoint
- Economies de combustible, émissions de CO₂ évitées,
- Taux de couverture, rendement du système
- Fraction de l'énergie économisée selon DIN EN 12976
- Si vous avez défini dans *Définition de l'installation* > *Variante* une *installation de référence*, les calculs des émissions polluantes sont indiqués par rapport à cette installation.



La deuxième page présente les valeurs par défaut du site, de l'eau chaude et du chauffage.

Les composants de l'installation sont présentés en mentionnant leur fabricant, le type de composant et les paramètres techniques les plus importants.



La troisième page précise dans un graphique la part de l'énergie solaire dans la consommation d'énergie et les températures journalières maximales dans le

capteur.

Afin de représenter les énergies, la présentation inclut aussi un schéma du bilan énergétique : [diagramme de Sankey](#).

Vous pouvez

- imprimer la présentation,
- enregistrer la présentation sous forme de fichier RTF modifiable. Pour cela, allez dans *Fichier > Enregistrer comme RTF*
- enregistrer la présentation sous forme de document PDF. Pour cela, allez dans *Fichier > Enregistrer sous*.

Pour lire des documents PDF, il vous faut Acrobat Reader site Internet (<http://www.adobe.com>) par exemple.

12.1.2 Rapport de projet : Documentation

Menu de variante *Résultats > Rapport de projet > Documentation*

La documentation contient toutes les caractéristiques techniques de l'installation et les résultats de la simulation annuelle et mensuels, mais pas de diagramme.

Pour une représentation complète du système dont vous avez besoin à la fois la présentation et la documentation.

-> Voir aussi:

Options > Préreglages > [Rapport de projet](#)

Diagramme de Sankey

Menu Résultats > Présentation > Page 5



Le diagramme thermique présente les flux énergétiques :

Le rayonnement solaire sur les surfaces de référence des capteurs est représenté en **jaune**.

Les pertes du circuit de capteurs, du ballon et de la tuyauterie sont représentées en **bleu**.

Les fournitures d'énergie supplémentaires (chaudière ou rayonnement piscine) sont en **rouge**.

Les fractions passant comme un gain d'une zone de bilan à l'autre sont représentées en **vert**.

12.2 Diagrammes

Menu *Résultats* > *Diagrammes*

La représentation graphique vous permet d'afficher toutes les valeurs calculées dans le programme sous forme de graphique.

L'évolution dans le temps des données météorologiques, l'émission d'énergie du système solaire vers les consommateurs et les grandeurs d'évaluation comme la couverture et le rendement peuvent être représentées à tout moment de la période de simulation dans une résolution horaire, journalière ou mensuelle.

Une fenêtre de graphique s'affiche alors avec son propre menu. Vous pouvez ouvrir plusieurs fenêtres de graphique et disposer les fenêtres à votre convenance sur l'écran.

12.2.1 Sélectionner les résultats affichés

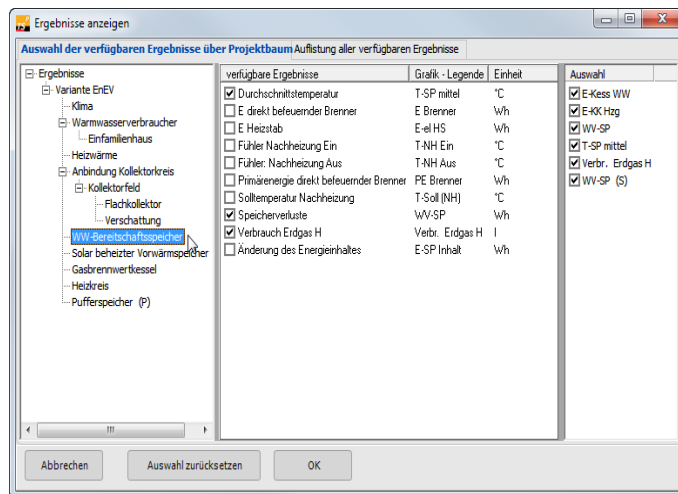


Figure : Sélection des résultats de la simulation pour la représentation graphique

Vous pouvez cliquer et sélectionner jusqu'à huit paramètres qui seront ensuite représentés dans un graphique.

Cette sélection est sauvegardée dans le fichier Projekt.ini automatiquement et il peut être réutilisée la prochaine fois.

-> Voir aussi :

- [Interface de la représentation graphique](#)
- Formater les courbes
- Formater l'axe y
- Formater l'axe x
- [Imprimer le graphique](#)
- [Graphique sous forme de tableau](#)
- Boutons d'action rapide de la représentation graphique

12.2.2 Interface de la fenêtre Diagrammes

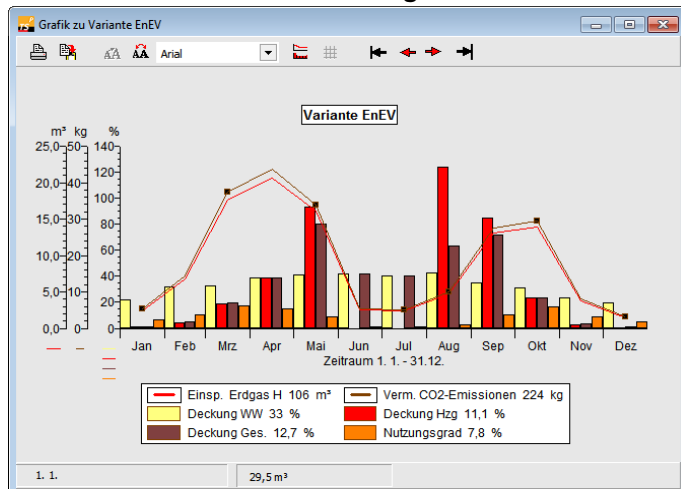


Figure : Représentation graphique des résultats de la simulation

Le graphique possède son propre menu, ainsi qu'une barre d'outils et divers menus contextuels que vous pouvez ouvrir à l'aide du bouton droit de la souris. Les icônes et les menus contextuels dépendent de l'objet sélectionné. Les objets sont les différentes courbes, les deux axes, la légende et le champ de titre.

Vous pouvez modifier la représentation du graphique comme vous le souhaitez. Vous trouverez une description détaillée dans les chapitres suivants.

Certaines caractéristiques de formatage de la partie sélectionnée de la représentation graphique (données, axes) peuvent être rapidement modifiées à l'aide des icônes du graphique :

Barre d'outils du graphique



Cliquez sur les flèches rouges pour représenter la période suivante ou précédente (uniquement si l'intervalle d'affichage est inférieur à un an).



Agrandit ou réduit les caractères de l'objet sélectionné (axes, titre, légende).



Changement normal/gras des caractères de l'objet sélectionné (axes, courbe, titre, légende).



Changement de la police de caractères pour tous les objets.



Changement de la représentation de la courbe sélectionnée : lignes/barres



Le champ de caractères est tramé selon l'axe sélectionné.



Les données peuvent être enregistrées dans un autre programme par le biais du presse-papiers, puis éditées dans Excel par exemple.



Sortir le graphique sur l'imprimante.

12.2.2.1 Période d'affichage

Menu de diagrammes *Afficher*

Dans Afficher, vous pouvez déterminer pour les axes de temps la période qui doit être représentée sur les axes de temps. Vous pouvez choisir entre Jour, Semaine, Mois et Année. Vous pouvez sélectionner un affichage différent (par exemple deux mois) dans Axes/ Formater l'axe x.

12.2.2.2 Options

Menu de diagrammes *Options*

Légende : vous pouvez déterminer ici si la légende doit être représentée ou non.

Titre : vous pouvez déterminer ici si le titre du diagramme doit être représenté ou non.

12.2.2.3 Imprimer

La boîte de dialogue Windows des réglages de l'imprimante s'affiche. Vous pouvez y sélectionner une imprimante et ses réglages.

12.2.2.4 Titre

Menu de diagrammes *Courbes* > Titre ou menu contextuel

Cliquez sur le cadre rectangulaire du champ graphique pour ouvrir une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez attribuer un nouveau nom au graphique. Après avoir fermé la boîte de dialogue, ce titre s'affiche sur la représentation graphique. Vous pouvez à présent déplacer le titre vers l'emplacement de votre choix dans le graphique à l'aide de la souris.

12.2.2.5 Courbes

Menu de diagrammes *Courbes* ou menu contextuel

Dans le menu graphique *Courbes*, toutes les données sélectionnées sont présentées et peuvent être formatées. Les formatages sélectionnés sont représentés par une coche dans les points de menu.

Les différentes données représentées et les axes x et y peuvent aussi être sélectionnés sur le graphique d'un simple clic avec le bouton gauche de la souris. La sélection se reconnaît aux points visibles sur le graphique. Pour les courbes et l'axe x, il faut toujours cliquer sous la ligne pour réaliser la sélection, et cliquer à gauche de l'axe pour l'axe y !

Si plusieurs axes y sont représentés, la couleur de la courbe vous appartenant est signalée sous chaque axe y pour bien les distinguer.

Double-cliquez sur les axes x et y pour ouvrir les boîtes de dialogue Formatage de l'axe x et Formatage de l'axe y.

Un clic à l'aide du bouton droit de la souris permet d'ouvrir un menu contextuel pour les axes et les courbes avec les commandes de menu pour l'objet en cours.

L'échelle des axes et la position du repère peuvent être choisies librement. Intervalle d'affichage de 1 jour à 1 an. Tous les axes et toutes les inscriptions des axes peuvent être formatés et déplacés.

Votre axe y : Attribuez un autre axe y aux données sélectionnées. La boîte de dialogue de mise à l'échelle du nouvel axe s'affiche alors.

Cliquez sur les options de sélection *gras* ou *normal*, *ligne* ou *barre* pour représenter la courbe en conséquence.

Modifier la couleur vous permet d'attribuer une autre couleur à la courbe.

caché : cette sélection masque la courbe sélectionnée. La courbe n'est pas supprimée. Il suffit de sélectionner de nouveau ce point pour la rendre visible. Au moins une courbe doit toujours être visible.

Vous pouvez aussi ouvrir ce sous-menu en sélectionnant la courbe souhaitée et en confirmant avec le bouton droit de la souris ou en utilisant les boutons de la barre d'outils.

12.2.2.6 Axe x

Menu de graphique *Axes* > *Axe x* ou menu contextuel

Vous pouvez définir dans cette boîte de dialogue la période au cours de laquelle un diagramme doit être représenté, et la période au cours de laquelle on calcule la somme ou la moyenne des valeurs des données.

Différentes boîtes de dialogue s'affichent selon que le graphique est une représentation dans le temps ou non.

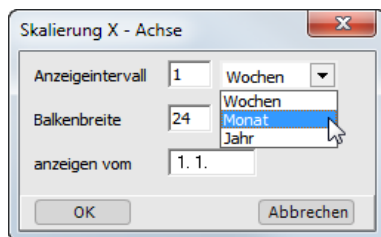


Figure : Echelle de l'axe x (représentation dans le temps)

- Largeur des barres : La largeur des barres indique la période d'affichage au cours de laquelle les données sont regroupées. Selon l'unité que vous aurez choisie, le programme calculera la somme (énergies) ou la moyenne (puissances, températures) des valeurs des données dans cet intervalle.
- Afficher de : Il s'agit d'entrer ici à quel moment de l'année la représentation des données doit commencer (au format date).
- Intervalle d'affichage : L'intervalle d'affichage définit la période qui doit être représentée dans le graphique. Les champs Jour, Semaine, Mois, Année vous permettent de définir l'écart en plus de l'intervalle, ainsi que l'inscription de l'intervalle principal de l'axe x.

12.2.2.7 Axe y

Menu de graphique *Axes* > *Axe y* ou menu contextuel

Figure : Champ de saisie pour le formatage de l'axe y

Vous pouvez ouvrir les boîtes de dialogue pour la mise à l'échelle des axes en sélectionnant le menu de graphique *Axes*, en double-cliquant sur l'axe ou, si l'axe est sélectionné, en sélectionnant dans le menu contextuel *Echelle* avec le bouton droit de la souris.

L'axe y sélectionné est formaté dans cette boîte de dialogue.

Unité : Dans Unité, choisissez l'unité dans laquelle l'axe y et les courbes correspondantes doivent être représentés. Si vous sélectionnez le champ *disposer à droite*, l'axe y sera disposé à droite du diagramme.

Position de l'axe x : Définissez ici le point d'intersection entre l'axe x et l'axe y. Si vous choisissez *Minimum*, l'axe x sera dessiné sous l'axe y. Par-contre, la sélection de *Maximum* placera l'axe x au-dessus de l'axe y. Si vous souhaitez déterminer librement la position de l'axe x, entrez la valeur y souhaitée dans le champ *Axe x intersection à*.

Echelle automatique : Si ce champ est sélectionné, l'axe sera mis à l'échelle indépendamment des entrées ci-dessous, avec les valeurs minimales et maximales des courbes correspondant à l'axe y. En cas de modification de l'intervalle d'affichage de l'axe x, l'échelle sera actualisée.

Si les valeurs d'échelle suivantes sont modifiées, l'échelle automatique est immédiatement désactivée. Si c'est le cas, l'échelle entrée s'applique pour chaque intervalle d'affichage de l'axe x. C'est particulièrement utile pour une comparaison rapide de différents intervalles d'affichage.

Valeur minimale : La plus petite valeur à représenter dans l'unité sélectionnée.

Valeur maximale : La plus grande valeur à représenter dans l'unité sélectionnée.

Intervalle principal : Définition des intervalles inscrits. La valeur entrée correspond à l'intervalle dans l'unité sélectionnée.

Intervalle subsidiaire : Définition de la subdivision des intervalles principaux. La valeur entrée correspond à l'intervalle dans l'unité sélectionnée.

Quadrillage : Des lignes de référence en pointillés ou en continu sont tracées à hauteur des intervalles principaux.

12.2.2.8 Légende

Menu de diagrammes *Courbes* > *Légende* ou menu contextuel

Toutes les données représentées sont rattachées à la représentation correspondante dans la légende.

Si des énergies sont représentées, la somme des énergies pendant la période représentée s'affiche derrière le nom des données.

Si des puissances, des températures, la vitesse du vent et des grandeurs d'évaluation (couverture, rendement, degré d'efficacité) sont représentées, les valeurs moyennes s'affichent pour la période représentée.

Le champ de légende peut être sélectionné et déplacé.

12.2.2.9 Champ de coordonnées

La barre inférieure de la représentation graphique inclut un champ indiquant les coordonnées actuelles lorsque le pointeur de la souris se trouve à l'intérieur du diagramme. La date et l'heure, ainsi que la valeur x correspondante de la position du pointeur de la souris sont affichées.

12.2.3 Résultats sous forme de tableau

Menu de diagrammes *Tableau*

Les courbes peuvent aussi être représentées sous forme de tableau et être enregistrées dans des fichiers ASCII si vous souhaitez analyser les données avec des programmes externes.

Les étapes et l'intervalle d'enregistrement sont importés à partir de la représentation des courbes. Si vous souhaitez les modifier, ouvrez le menu graphique *Axes > Axe x*. Vous pouvez aussi varier l'intervalle d'enregistrement seul et plus rapidement en sélectionnant le menu de graphique *Afficher*.

Ouvrez le menu *Graphique* pour revenir à la représentation des courbes.

Le nombre de décimales est déterminé avec l'intervalle principal de l'axe y. Pour modifier l'intervalle principal, vous devez d'abord revenir à la représentation des courbes (avec le menu *Graphique*), puis ouvrir le menu *Axes > Axe y*. Vous pouvez modifier l'intervalle principal ou l'unité, puis revenir au tableau.

Sélectionnez *Editer > Copier* pour copier les valeurs dans le presse-papiers et ensuite pouvoir les lire de nouveau dans un tableur comme Excel.

12.2.4 Grafique : Imprimer

La boîte de dialogue Windows des réglages de l'imprimante s'affiche. Vous pouvez y sélectionner une imprimante et ses réglages.

13 Options

Menu *Options*

Les valeurs définies ici concernent tous les projets gérés dans T*SOL, et s'appliquent indépendamment du projet sélectionné. Ils sont conservés, même après la fermeture du programme.

13.1 Rentabilité

Menu *Options* › *Rentabilité*

Dans la boîte de dialogue *Options*, sur la page *Rentabilité*, vous pouvez définir les données constantes pour tous les projets en vue du calcul de rentabilité.

Vous pouvez adapter ces valeurs à la variante actuelle dans la boîte de dialogue Menu de variante *Calculs* › *Rentabilité*.

Global

- Longévité
- Interêt du capital
- Taux d'intérêt du réinvestissement
- Coût spécifique électricité

Taux d'inflation

- de couverture énergétique et de frais d'exploitation

Investissement et allocation

- Investissement spécifiques
- Allocation spécifiques

Rémunérations pour chaleur solaire

- Montant
- Durée du paiement
- Adaption
- Votre texte
- Afficher en rapport
- Texte

Vous pouvez rejeter vos valeurs via "*Retour au standard*" ou, inversement, "*Enregistrer* (vos valeurs comme) *en standard*".

13.2 Rapport de projet

Menu *Options* > *Rapport de projet*

Vous avez la possibilité de déterminer la mise en page du rapport de projet sur la page *Rapport de projet* :

- Entrez sur la page *En-tête* les deux premières lignes de l'en-tête de la présentation.
- Vous pouvez charger votre logo d'entreprise qui apparaîtra dans les présentations et ajouter une page de couverture à la présentation qui fournira les informations du projet que vous avez entrées dans *Projet > Données générales du projet*.
- La page *Texte de conclusion* vous permet d'éditer le texte qui apparaît dans le rapport de projet T*SOL sous forme de remarque de conclusion :
« Les calculs ont été réalisés avec le programme de simulation d'installation solaire thermique T*SOL Pro 5.5. Les résultats ont été déterminés par un modèle... ».
- Vous pouvez définir la langue du rapport de projet sur la page *Langue*. Vous pouvez par exemple y spécifier que T*SOL sera utilisé en allemand mais que la présentation sera créée en français.

Langues du rapport de projet sont: allemand, anglais, espagnol, français, italien, tchèque, slovène, slovaque, hongrois, polonais, portugais, roumain.

13.3 Données météorologiques

Menu *Options* > *Données météorologiques*

Sur la page *Données météorologiques*, indiquez le site par défaut pour la création d'un nouveau projet.

13.4 Assistant de conception

Menu *Options* > *Assistant de conception*

The screenshot shows a software window titled 'Voreinstellungen' (Pre-Settings) with a tabbed interface. The active tab is 'Auslegungsassistent' (Design Assistant). The window contains several input fields and buttons for configuring the design assistant's default settings.

Standardeinstellungen für den Auslegungsassistenten			
Standard-Kollektor	Hersteller:	T*SOL Bibliothek	Auswählen
	Typ:	Standard-Flachkollektor	
Warmwasser-Solltemperatur		50	°C
Verbrauch Liter pro Tag und Person		40	l
Verlauf der Kaltwassertemperatur	Februar	8	°C
	August	12	°C
Deckung Warmwasser		60	%
Gesamtdeckung		15	%

At the bottom of the window are 'OK' and 'Abbrechen' (Cancel) buttons.

Figure :
Boîte de dialogue *Options* > *Assistant de conception*

13.5 Unités

Menu Options > Préréglages > Unités

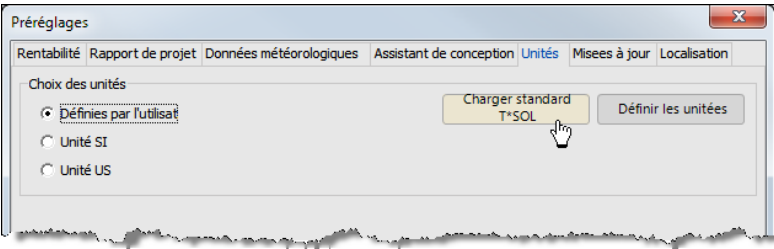


Figure :
Boîte de dialogue Options >
Préréglages > Unités

Vous pouvez sélectionner un système d'unités ou déterminer les unités physiques d'affichage sur la page Unités.

-> Procédez comme suit:

- Cliquez sur *TCharger standard T*SOL*, pour charger les unités préreglées qui garantissent généralement une bonne représentation.

OU:

- Sélectionnez Définir les unités et cliquez sur le bouton Définir les unités pour sélectionner d'autres unités pour diverses grandeurs.

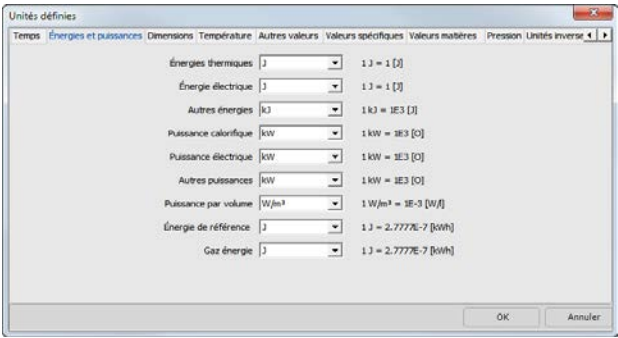


Figure : Boîte de dialogue Options >
Unités > Définir les unités

- Il est également possible d'utiliser des unités SI et des unités US en même temps.

OU:

- Sélectionnez Unités SI: Toutes les unités sont représentées dans le système légal SI. Certaines grandeurs seront alors affichées avec des nombres très grands ou très petits.

OU:

- Sélectionnez Unités US: Toutes les unités sont représentées dans des unités US. Cela concerne les longueurs, les températures et les unités énergétiques.

T*SOL enregistre les unités sélectionnées séparément pour chaque utilisateur dans C:\<User>\User Files\<nom d'utilisateur>\Valentin EnergieSoftware\TSOL Pro 5.5\units\einheiten.txt. Si ce fichier était endommagé par mégarde, il vous suffit de charger les unités d'origine en sélectionnant Options > Unités > Charger standard T*SOL.

Les unités utilisées sont réparties dans les groupes suivants :

Groupe	Abréviation du champ de	Sélection de l'unité
--------	-------------------------	----------------------

	sélection	
Temps	Temps	s, min, h, j, a
Energies et puissances	Energie thermique	J, kJ, MJ, Wh, kWh, MWh, Btu, kBtu, MBtu
	Energie électrique	J, kJ, MJ, Wh, kWh, MWh, Btu, kBtu, MBtu
	Puissance thermique	W, kW, MW, Btu/hr, kBtu/hr, MBtu/hr, GBtu/h
	Puissance électrique	W, kW, MW, Btu/hr, kBtu/hr, MBtu/hr, GBtu/h
	Energie de référence	J, kWh, MWh, kBtu, MBtu
Dimensions	Longueur	mm, m, km, inch, ft, yd
	Surface	m ² , mm ² , km ² , in ² , sq.ft
	Volume	l, m ³ , cu.ft, gal
Température	Température	°C, °F
	Différence de température	K, deg .F
Autres grandeurs	Débit volumétrique	l/h, l/min, l/s, gpm
	Vitesse	m/s, ft/s
	Poids	kg, lbs
Unités inverses	1/Energie de réf.	kWh, kBtu
	1/Surface	m ² , sq.ft
	1/Volume liquide	l, gal
	1/Volume solide	kg, lbs

13.6 Mises à jour : Actualisation (Internet)

Menu *Options* > *Préréglages* > *Mises à jour* ou menu *Aide* > *Vérifier la mise à jour*

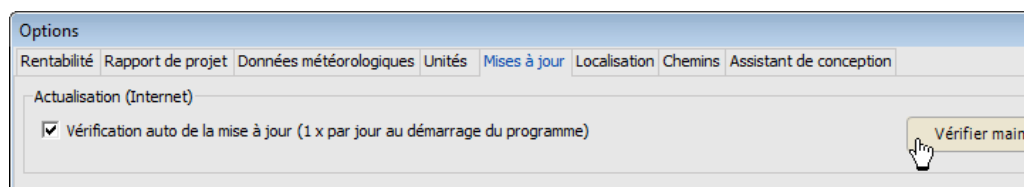


Figure :
Menu
Options >
Préréglages >
Mises à jour

Conditions préalable:

1. Condition formelle : [Contrat de maintenance](#)
2. Condition technique: connexion Internet active

-> Comment la mise à jour Internet marche :

3. Le programme vérifie si une nouvelle version existe si vous disposez d'une connexion à Internet :
 - a chaque démarrage du programme, et au maximum une fois par jour, ou
 - vous demandez la mise à jour Internet manuellement en cliquant sur le bouton *Vérifier maintenant* dans la boîte de dialogue *Service > Configurer la mise à jour*.
4. Si une nouvelle version du programme est disponible, T*SOL se ferme, le programme d'installation est chargé sur le "Bureau", puis exécuté.

Paramètres Proxy

T*SOL utilise les paramètres proxy du système pour se connecter au réseau.

13.7 Localisation

Menu *Options > Localisation*

Vous pouvez régler les options pertinentes selon le site sur la page Localisation :

- *Réglages régionaux* : Si vous sélectionnez « Amérique du Nord », vous ne pourrez sélectionner que les composants qui sont disponibles dans cette région.
- *Affichage EnEV* : Le calcul normalisé selon l'EnEV n'est pertinent que si vous souhaitez transmettre des calculs de démonstration aux autorités allemandes.
- *Fraction de l'énergie économisée*
- *Affichage assistant* : L'assistant de conception est utile si vous n'êtes pas familier avec la conception d'installations solaires.

14 Langues

Menu *Langues*

Ce menu vous permet de définir la langue en cours. Les langues disponibles s'affichent.

Cliquez sur la ligne pour sélectionner une langue.

Ensuite, vous devrez réaliser une nouvelle  simulation pour traduire aussi le fichier de résultats de simulation.

T*SOL fonctionne dans langues : allemand, anglais, français, espagnol, italien.

Par ailleurs, vous pouvez aussi définir la langue des rapports de projet dans les langues supplémentaires suivantes en sélectionnant *Options > Préréglage > Rapport de projet > Langue* :

- Polonais
- Portugais
- Roumain
- Slovaque
- Slovène
- Tchèque
- Hongrois

15 Menu Fenêtre

Vous pouvez déterminer à l'aide de ce menu le mode d'affichage à l'écran des variantes et des graphiques ouverts pour le projet en cours : *tous visibles* ou *en cascade*.



Les fenêtres s'affichent côte à côte.



Les fenêtres s'affichent en cascade.

Comme c'est le cas habituellement dans Windows, la variante active se reconnaît à la couleur plus intense de la ligne du titre dans la fenêtre de la variante.

Les boutons de cette ligne de titre fonctionnent également comme ceux des fenêtres Windows.

Vous pouvez cliquer sur les noms de variante dans le menu *Fenêtre* pour basculer de l'une à l'autre.

16 Menu Aide

Menu Aide

- *Notice abrégée* : ceci est un résumé du manuel de l'utilisateur (fichier .pdf).
 - *T*SOL Aide* : aide incluant sommaire, index, glossaire et fonction recherche.
Vous pouvez accéder à tout moment à l'aide intuitive en appuyant sur la touche F1.
 - Sélectionnez *Manuel* pour ouvrir le manuel au format .pdf.
-
- *Vérifier la mise à jour*; -> [Mise à jour Internet](#)
 - *Gamme de produit thermie solaire* : Notre site Internet <http://www.valentin.de/en/products/solar-thermal> s'ouvre dans votre navigateur.
 - *Autres services Internet* :
 - *Onlineshop*
 - *Bon de commande*
 - *Valentin Software*
 - Cliquez sur *FAQ* pour ouvrir la page Internet T*SOL sur laquelle vous trouverez les réponses aux questions les plus fréquemment posées au sujet du programme.
 - *Support*
 - *Tutoriaux* vous permet d'accéder à la page Internet sur laquelle se trouve la liste de nos tutoriaux, http://www.valentin.de/index_de_page=tutorials.
 - Si vous cliquez sur *Aide > Info*, vous verrez s'afficher :

<i>Informations générales</i>	<i>Informations étendues</i>	<i>Enregistrement</i>
Nom du programme et numéro de version, coordonnées de Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH	Numéros des versions de tous les fichiers associés au programme, données créées automatiquement au sujet de votre système d'exploitation et de votre matériel.	Numéro de série et code d'activation sont présentés.. Si vous disposez d'une connexion à Internet, vous pouvez <i>changer l'enregistrement</i> ou accéder à un <i>bon de commande</i> sur notre site Internet. -> Voir aussi: Activation du programme

17 Appendice

17.1 Littérature a propos du Solaire thermique

Quaschnig, V.: Erneuerbare Energien und Klimaschutz – Hintergründe, Techniken, Anlagenplanung, Wirtschaftlichkeit

Duffie, J.A., Beckman, W.A.: Solar engineering of thermal processes. John Wiley & Sons New York 1991

Eicker, U.: Solare Technologien für Gebäude. B.G. Teubner Verlag 2001

Leitfaden Solarthermische Anlagen. Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie 2001

Remmers, K.-H.: Große Solaranlagen. Solarpraxis Berlin 2000

Müller, F.O.: Aktive thermische Solartechnik in mitteleuropäischen Breiten. Energie-Technik Müller Satteldorf 1993

Peuser, F.A., Remmers, K.-H., Schnauss, M.: Langzeiterfahrung Solarthermie. Solarpraxis Berlin 2001

So baue ich eine Solaranlage. Fa. Wagner & Co., Marburg / Cölbe 1996

DVGW Arbeitsblatt W551: Trinkwassererwärmungs- und Leitungsanlagen - Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums. Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. Bonn 1993

VDI 2067: Richtlinie Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen. VDI Verlag Düsseldorf

Schüle, R., Ufheil, M., Neumann, C.: Thermische Solaranlagen Marktübersicht Ökobuch Verlag Staufen b. Freiburg 1997

17.2 Glossaire alphabétique

Activer

Bouton dans la boîte de dialogue du programme

Aller All

L'aller désigne généralement la branche la plus chaude d'un circuit thermique. Dans un circuit solaire, l'aller correspond à la conduite partant du capteur en direction du ballon.

Angle d'inclinaison β (°)

(L'inclinaison) décrit l'angle formé par le plan horizontal et la surface du capteur. Il est de 0° lorsque les capteurs sont posés à plat sur le sol et de 90° lorsque les capteurs sont en position verticale.

Angle, hauteur du soleil γ_s

Angle formé entre le soleil et le plan horizontal.

Annuité A

Une série de paiements au montant fixe, tenant compte de la durée de vie de l'installation et du taux d'intérêt appliqué au remboursement d'une dette en capital. Elle correspond au produit du facteur d'annuité et de la somme d'investissement.

Azimut solaire, angle d'azimut α_s

Décrit l'angle formé entre la position du soleil et la direction du sud, il varie à mesure que la position du soleil change et est de 0° à $12h00$ HEC.

A/V

Le rapport A/V est le quotient résultant de la surface et du volume et est indiqué dans l'unité $1/m$.

Ballon Ba

Afin de pallier aux variations du rayonnement du soleil liées aux intempéries et aux différentes périodes de l'année, on utilise un ballon pour stocker la chaleur. Le volume du ballon dépend du besoin en chaleur et de la durée de la période creuse.

Ballon solaire

Le ballon solaire est le réservoir ou la partie du réservoir qui est chargé(e) par le champ de capteurs.

Ballon tampon BallonTam

Ballon rempli d'eau de chauffage, généralement un ballon en acier. L'extraction de chaleur est réalisée soit en interne par le biais d'un serpentin, soit à l'extérieur du ballon avec un échangeur de chaleur externe.

Ballon tampon de chauffage

Contient de l'eau de chauffage pour le stockage de chaleur.

Besoin annuel en chauffage Q_h [kWh/a]

Chaleur totale qui doit être délivrée pour le maintien d'une température de consigne dans les pièces d'un bâtiment au cours d'une année (énergie utile).

Besoin annuels en chauffage, spécifique, q_h [kWh]

Chaleur basée sur la surface utile et devant être délivrée pour le maintien de la température de consigne dans le bâtiment au cours d'une année (énergie utile).

Besoin calorifique Bes.Cal.

.....> Besoin normalisé en courant thermique pour un bâtiment

Besoin calorifique normalisé $Q_{N,Imm}$ (W; kW)

Terme auparavant utilisé pour désigner la charge de chauffage La charge de chauffage d'une maison sert de base au dimensionnement du générateur de chaleur (chaudière, installation solaire ...). Elle indique la puissance de chauffage nécessaire pour atteindre les températures intérieures souhaitées (par ex. 20°C) dans toutes les pièces avec la température extérieure de calcul.

Besoin en chaleur pour l'eau de la piscine

Somme des énergies délivrées par le système solaire et le système de chauffage d'appoint à l'eau de la piscine.

Besoin en chauffage Q_h [kWh]

Chaleur qui doit être délivrée pour le maintien d'une température de consigne dans les pièces d'un bâtiment (énergie utile).

Besoin en eau chaude

.....> Consommation journalière

Besoin en eau chaude, spécifique, q_T

Chaleur basée sur la surface utile et devant être affectée au chauffage de l'eau potable. Les prescriptions de l'EnEV prévoient 12,50 kWh/m²a.

Besoin énergétique annuel

-> Besoins énergétiques finaux

Besoin énergétique primaire Q_p [kWh/a] [kWh/(m²a)]

Quantité d'énergie calculée pour le chauffage et le chauffage de l'eau potable, qui, outre la teneur en énergie du combustible nécessaire et les énergies auxiliaires pour l'installation technique, englobe aussi les quantités d'énergie produites par les chaînes de processus en amont à l'extérieur du bâtiment lors de la récupération, de la transformation et de la distribution du combustible utilisé.

- tableau disponible

Besoin énergétique utile Q_b [kWh/a]

Terme générique pour le besoin en chaleur utile, le besoin en énergie utile pour l'eau chaude sanitaire, pour l'éclairage et pour l'humidification.

Besoin en eau douce

ici : l'eau potable fournie à la piscine pour l'appoint d'eau

Besoin énergétique final Q_E [kWh/m²a]

Quantité d'énergie calculée mise à la disposition de l'installation (système de chauffage, système de climatisation, préparateur ECS, système d'éclairage) pour assurer la température intérieure ambiante déterminée, le réchauffement de l'eau chaude et la qualité d'éclairage souhaitée tout au long de l'année.

Cette quantité d'énergie inclut l'énergie auxiliaire nécessaire au fonctionnement de l'installation.

L'énergie finale est transmise à l'"interface" de l'enveloppe du bâtiment et représente donc la quantité d'énergie dont le consommateur a besoin pour une utilisation conforme à l'usage prévu dans des conditions standard. Les besoins en énergie finale sont donc indiqués en fonction des ressources énergétiques utilisées.

Bilan B

..... Bilan énergétique

Bilan énergétique

Evaluation comparative des flux d'énergie entrant et sortant d'un système : la somme des énergies fournies, des énergies libérées ainsi que du stockage d'énergie grâce à la capacité thermique des composants de l'installation doit être égale à zéro. Le bilan énergétique concerne chaque composant individuel de l'installation, et non pas l'installation dans sa globalité.

Calcul des émissions polluantes

Le calcul porte sur la réduction des émissions de CO₂ depuis l'installation du système solaire.

Le calcul est fondé sur les facteurs d'émission des ressources énergétiques fossiles considérées pour la production de chaleur.

On a pour cela recours à des facteurs d'émission en fonction de la ressource énergétique (économisée). (..... Economie de combustible) Emissions de CO₂

Calcul du bilan

..... Bilan énergétique

Capacité de chaleur spécifique

Quantité de chaleur par m² de surface de référence pouvant être stockée par le capteur (fluide caloporteur inclus) pour une hausse de température de 1 K.

Capital d'emprunt

Somme empruntée. Elle doit être soumise à des intérêts et être remboursée.

Capteur

Appareil technique utilisé pour convertir l'énergie rayonnante en énergie thermique. Les modèles classiques sont le capteur plan et le capteur tubulaire.

Cartouche électrique chauffante Cart. él.

Appoint de chauffage électrique dans le ballon.

Chaleur à distance

Fourniture de chaleur pour le chauffage des bâtiments et pour le réchauffement de l'eau potable. Dans le cas de la chaleur à distance, on utilise le rejet de chaleur résultant de la production d'électricité (production combinée électricité-chaleur). La chaleur est essentiellement acheminée par des conduites enterrées.

Chaleur de proximité ChaleurProx

La chaleur de proximité définit le transfert de chaleur entre les bâtiments à des fins de chauffage lorsqu'il se produit uniquement sur des distances relativement courtes par rapport à la chaleur à distance.

Chaleur industrielle ChInd.

La chaleur industrielle représente la chaleur nécessaire aux nombreux procédés techniques (séchage, cuisson, fusion, forgeage, etc.). La chaleur industrielle doit généralement être produite par le biais de processus de combustion ou du courant électrique, mais peut être en partie récupérée sous la forme de rejets de chaleur.

Champ de capteurs ChCapteurs

Le champ de capteurs se compose des capteurs et de la tuyauterie.

Charge de base [W, kW]

Charge minimale ou puissance minimale qu'un système d'alimentation en énergie doit toujours assurer pendant une période d'utilisation.

Charge de chauffage Φ_{HL} [W, kW]

→ Charge de chauffage normalisée

Charge de chauffage normalisée Φ_{HL} [W, kW]

La norme DIN EN 12831 (août 2003) décrit le mode de calcul utilisé pour déterminer la puissance du générateur de chaleur et des surfaces de chauffe nécessaire dans des conditions de calcul normalisées pour s'assurer que la température intérieure normalisée nécessaire soit atteinte dans les espaces utiles des bâtiments.

Chaudière

Sert à convertir l'énergie chimique en chaleur.

Chauffage Chff

Tous les éléments techniques et les installations servant à la production, au stockage, à la distribution et à la transmission de chaleur.

Chauffage auxiliaire

En cas de rayonnement solaire insuffisant, il se charge de porter la température à la → température de consigne. Le cas échéant, il alimente également les cycles calorifiques. Il s'agit en règle générale d'une chaudière.

Chauffage d'appoint ChauffageApp

→ Chauffage auxiliaire

Circuit de capteurs CircCapteurs

Circuit dans lequel se trouve le → capteur ou l' → absorbeur et dont la mission consiste à acheminer la chaleur des capteurs vers le ballon ou l'échangeur de chaleur.

Circuit de charge du ballon

Circuit de la pompe, pour remplir le ballon → Système de charge du ballon.

Circuit de charge Circ.Charge

→ Circuit de charge du ballon

Circuit d'injection

version spéciale d'un circuit de régulation. Particulièrement utile lorsque le consommateur est très éloigné de la sortie alors que ses besoins en eau chaude doivent être immédiatement satisfaits (souvent RLT).

Circuit primaire :

Cycle calorifique du générateur de chaleur à hautes températures pour la transmission de la chaleur avec un échangeur de chaleur vers le → circuit secondaire.

Circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles LEG

La directive du DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs) spécifie que dans le cas d'installations dont la taille du ballon ECS dépasse 400 litres et dont la contenance en ecs (eau chaude sanitaire) des conduites dépasse 3 litres, tout le contenu du ballon et des conduites doit être chauffé à 60°C une fois par jour.

Dans une installation dotée d'un circuit protecteur empêchant la prolifération des légionelles, le ballon d'eau chaude est chargé à intervalles réglables.

Circuit secondaire

Consommateur de chaleur

Circuit secondaire

Contient le fluide à réchauffer, est réchauffé par le $\rightarrow$ circuit primaire.

Circulation Circ

De l'eau chaude peut être produite avec la circulation. La circulation accroît le confort (l'eau chaude est immédiatement disponible même si les conduites sont longues), elle est cependant également associée à des pertes. Annexe

Coefficient de transmission thermique U [W/(m²K)]

La valeur U d'une pièce désigne le flux thermique (perte de chaleur) à une différence de température d'un Kelvin par mètre carré de la pièce. Il s'agit de la principale propriété d'isolation thermique des pièces extérieures. Plus la valeur U est faible, plus l'isolation est efficace.

Coefficient de transmission thermique (déperdition thermique) du capteur k_1 [W/(m²K)] k_2 [W/(m²K²)]

Le coefficient de transmission thermique indique la quantité de chaleur que le capteur perd dans l'environnement par mètre carré de surface de référence et par degré Kelvin de différence entre la température moyenne du capteur et la température ambiante. On distingue pour cela un élément simple et un élément quadratique. L'élément simple (en W/m²/K) est multiplié par la différence de température simple, tandis que l'élément quadratique (en W/m²/K²) est multiplié par le carré de la différence de température. C'est avec ces éléments que l'on obtient les paraboles du degré d'efficacité généralement indiquées.

Coefficient énergétique e_p

-> voir Coefficient énergétique de l'installation

Coefficient énergétique de l'installation e_p [-]

Le coefficient énergétique de l'installation décrit le rapport entre l'énergie primaire absorbée par l'installation et la chaleur utile qu'elle délivre. Plus le coefficient est faible, plus l'installation est efficace.

Dans le cas des bâtiments résidentiels, le coefficient énergétique de l'installation tient également compte de la préparation d'une quantité d'eau chaude standard.

$$e_p = Q_p / (Q_h + Q_{TW})$$

-> Définition :

Le coefficient énergétique du générateur correspond à la qualité énergétique du générateur de chaleur dans les conditions limites rencontrées dans le bâtiment,

Le coefficient énergétique de l'installation correspond à la qualité énergétique de l'ensemble du système de chauffage.

Conditions météorologiques Météo

Les conditions météorologiques sont un état momentané de l'atmosphère ou une séquence d'états de l'atmosphère qui se produisent dans un endroit précis pendant une certaine période.

Conductivité thermique λ [W/(mK)]

La conductivité thermique indique la quantité de chaleur qui traverse en une heure un mètre carré d'une couche de matériau d'une épaisseur de 1 m lorsque la différence de température entre les

deux surfaces est de 1 Kelvin.

Critère d'évaluation de la qualité du matériau d'isolation.

Consommation de chaleur ConsChaleur

Consommation de combustible

L'utilisation de ressources énergétiques (gaz naturel, pétrole, granulés de bois, chaleur à distance) est calculée sur la base de l'énergie transmise à l'échangeur de chaleur du chauffage d'appoint à l'aide de l'équivalent thermique et de l'efficacité énergétique du chauffage d'appoint.

Consommation d'eau chaude sanitaire Consommation ECS

Consommation journalière [l]

Consommation moyenne d'eau chaude par jour. Une personne consomme habituellement entre 35 et 45 litres d'eau à une température de 50° par jour.

Coûts

Consommation de biens économiques pour la création et la vente de produits et de services.

CPC

Compound Parabolic Concentrator, réflecteurs utilisés avec les capteurs à tubes sous vide pour agrandir la surface d'entrée et dont la forme a été géométriquement optimisée en un concentrateur cylindro-parabolique

Couverture

-> Taux de couverture solaire

Cycle calorifique CC

Système fermé de distribution de chaleur du générateur de chaleur vers le consommateur ; les températures d'aller et de retour dépendent entre autres du système de transmission des pièces à chauffer. T*SOL vous permet de définir deux CC avec différentes températures de calcul, un cycle de haute température pour la transmission de chaleur par radiateurs et un cycle de basse température pour la transmission de chaleur par chauffage de surface intégré.

Cycle calorifique de basse température

Cycle calorifique avec des températures d'aller et de retour basses, par ex. en cas d'utilisation de systèmes de chauffage de surface.

Cycle calorifique de haute température

Cycle calorifique avec des températures d'aller et de retour élevées, par ex. en cas d'utilisation de radiateurs entre autres.

Débit volumétrique Point V_p [l/h] [l/m²h]

Mouvement du volume d'un fluide à travers la section d'un tube dans une unité de temps.

Le débit volumétrique du champ de capteurs est indiqué en l/h et peut être défini soit comme une valeur absolue, soit relativement à la surface des capteurs.

désactiver

Bouton dans la boîte de dialogue du programme

Déstratification du ballon

Acheminement de la chaleur du ballon solaire vers le préparateur ECS. En cas de déstratification du ballon activée, une déstratification s'opère lorsque la température dans la

partie supérieure du ballon solaire est supérieure à celle dans la partie supérieure du préparateur ECS.

Diagramme de Sankey

Représentation graphique des flux d'énergie ou de matériaux avec des flèches, la largeur de la flèche étant proportionnelle à la taille du flux.

Diamètre nominal [-] [mm]

Indique le diamètre d'un tube. Les diamètres nominaux de tubes DIN sont pris comme base pour calculer les diamètres nominaux des tubes du circuit de capteurs. Des modifications sont possibles. La désignation DN (diameter nominal en anglais) indique le diamètre intérieur. S'il s'agit de conduites en cuivre, le diamètre extérieur et l'épaisseur de la paroi du matériau sont indiqués.

DIN V 18599

"Valorisation énergétique des bâtiments - Calcul des besoins en énergie utile, finale et primaire pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, l'eau potable et l'éclairage -"
Base de calcul de démonstration selon EnEV 2009 pour les bâtiments résidentiels et non résidentiels

DKE

Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik
Organisme chargé d'élaborer en Allemagne des normes et des dispositions de sécurité dans les domaines de l'électrotechnique, de l'électronique et de la technique d'information.

Données météorologiques

Les données météorologiques fournies (pour de nombreux sites) contiennent des valeurs moyennes horaires du rayonnement global horizontal, de la température extérieure et de la vitesse du vent.

Durée d'amortissement

Temps nécessaire pour que la somme des retours d'un investissement (calcul d'amortissement statique) ou de la valeur en capital (calcul d'amortissement dynamique) atteigne la somme de l'investissement. Ici : durée de fonctionnement de l'installation au-delà de laquelle la valeur en capital de l'investissement devient positive. Les durées d'amortissement supérieures à 30 ans ne sont pas calculées.

Durée de vie

Durée prévisionnelle d'exploitation de l'installation, telle qu'indiquée par le fabricant.

Eau chaude EauC

L'eau chaude désigne généralement de l'eau chaude sanitaire et est une denrée alimentaire, contrairement à l'eau de chauffage ou de stockage.

Echangeur de chaleur EC

Des échangeurs de chaleur sont installés lorsque de la chaleur doit être transmise entre différents fluides caloporteurs. On distingue les échangeurs de chaleur internes des échangeurs de chaleur externes.

Echangeur de chaleur

→ Echangeur de chaleur

Echéance

Délai convenu pour le remboursement d'un crédit.

Economie de combustible [€/a]

Les combustibles servent principalement à produire de la chaleur. L'utilisation de la chaleur solaire permet non seulement de diminuer les pertes de chaleur, mais aussi de réaliser une économie de combustible. Dans le programme, la chaleur solaire est convertie en économie de combustible sur la base du rendement respectif du chauffage d'appoint et de l'équivalent thermique correspondant de la ressource énergétique.

Economies

Les économies en combustible de référence réalisées grâce à l'installation solaire durant la période de simulation sont présentées comme l'un des résultats de la simulation.

Emissions de CO₂ [g, kg]

Le (dioxyde de carbone) est le principal gaz à effet de serre généré par les activités humaines (en particulier la combustion d'énergies fossiles). ➔ Calcul des émissions polluantes

Energie E (Joule)

L'énergie désigne la capacité à accomplir un travail. On distingue parmi les manifestations d'énergie l'énergie mécanique (énergie cinétique et potentielle), l'énergie thermique, l'énergie électrique et chimique, l'énergie rayonnante et l'énergie nucléaire.

Energie fournie E, Q_{zu} [Wh, kWh]

Energie délivrée à un composant, par ex. rayonnement, apport calorifique au niveau de l'échangeur de chaleur, transmission thermique par débit massique sous l'effet de la consommation ou de la circulation.

Energie libérée Q_{ab} [Wh, kWh]

Energie (chaleur) qui est libérée par un composant (circuit du capteur, ballon, etc.) vers un autre composant ou dans l'environnement.

Energie produite par le système solaire Q_{ab} [Wh, kWh]

Se rapporte à l'énergie transférée du ballon solaire au préparateur ECS en raison de la consommation et d'une éventuelle commande de circulation de retour dans le ballon solaire.

Equivalent thermique

Méthode de conversion permettant de comparer les ressources énergétiques selon leur pouvoir calorifique (valeur thermique).

Facteur de conversion η_0

Indique la quantité d'énergie irradiée que le capteur absorbe en cas d'incidence verticale, lorsque la température moyenne du fluide caloporteur dans le capteur est la même que la température ambiante.

Facteurs de correction angulaire K_θ

Les pertes par réflexion se produisant lorsque le soleil n'est pas aligné verticalement par rapport à la surface des capteurs sont exprimées par les facteurs de correction angulaire.

Financement par capitaux empruntés

Une partie des investissements n'est pas couverte par les capitaux propres, mais par l'emprunt. Si le taux d'intérêt appliqué au crédit est plus élevé que celui appliqué sur la capital, l'emprunt génèrera des frais supplémentaires.

Flux thermique Point Q Φ_{th} [W]

Représente la description quantitative des opérations de transmission de chaleur. Le flux thermique est une quantité de chaleur (puissance thermique) transmise au cours d'une

certaine période ; sens de l'écoulement toujours de la zone de la température la plus haute vers la zone de la température la plus basse.

Fourniture d'énergie

→ Energie fournie

Fourniture/Libération sous forme de bilan (Fourn./Libér.)

Fraction de l'énergie économisée

selon DIN CEN/TS 12977-2

Frais d'exploitation [€/a]

Dépenses courantes liées à l'utilisation de l'installation, dont les coûts de maintenance et l'électricité. La → valeur actuelle et l' → annuité des frais d'exploitation sont définies à partir du → taux d'intérêt sur le capital, du → taux d'inflation et de la → durée de vie de l'installation.

Gains thermiques Q_s , Q_i

Ils incluent les gains thermiques solaires (selon la surface des fenêtres, le type de fenêtres et l'orientation) et les gains thermiques intérieurs (générés par ex. par des appareils électriques).

Indicateur de l'orbite du soleil

Dispositif déterminant un emplacement optimal pour l'installation solaire à l'aide d'une fiche indiquant des courbes de rayonnement annuel et les heures les plus ensoleillées.

Intervalle de simulation

Intervalle de temps entre deux étapes de calcul successives. Défini automatiquement, il peut varier entre 1 et 6 minutes en fonction du système.

Investissements

Immobilisation de capitaux ciblée, généralement à long terme, en vue de générer des revenus à l'avenir. Les coûts d'investissement correspondent aux coûts de l'installation, éventuellement minorés des subventions.

MeteoSyn

Programme de génération de jeux de données météorologiques.

Modèle de ballon

Représentation des opérations de charge et de décharge.

Le modèle de ballon à stratification fonctionne avec des couches à volume variable. Le nombre de couches n'est pas fixe, il est ajusté au cours de la simulation.

Modèle de rayonnement

Les valeurs pour un rayonnement global, disponibles dans les → données météorologiques, sont divisées selon le modèle de Reindl en une fraction diffuse et une fraction directe.

Orientation α (°)

(L'azimut) décrit l'angle formé entre la normale de la surface du capteur et la direction sud. Il est de 0° lorsque la surface est orientée plein sud. L'azimut est positif en cas d'orientations vers l'ouest et négatif en cas d'orientations vers l'est. Une orientation vers l'ouest exactement correspond donc à un angle de +90° et vers l'est exactement à un angle de -90°.

Période de fonctionnement (h)

Durant les périodes de fonctionnement, chaque composant est actif. En cas d'arrêt de l'installation pendant plusieurs heures, jours ou mois, les composants ne sont pas actifs.

Période de simulation

Période sur laquelle s'étend la simulation. Elle peut durer entre un jour et une année.

Pertes de chaleur

Des pertes thermiques se produisent dans le cadre de l'acheminement, du rayonnement et de la convection de chaleur dans un capteur. Un revêtement sélectif de l'absorbeur, une bonne isolation thermique et un vide permettent de réduire les pertes thermiques.

Piscine Pisc.**Position de l'installation**

La position du champ de capteurs est déterminée par l'angle d'inclinaison et l'orientation (azimut). Le processeur de rayonnement calcul le rayonnement sur la surface inclinée d'un site en particulier à partir de l'angle d'inclinaison et de l'orientation.

Préparateur ECS

Ballon d'un système utilisé pour stocker exclusivement de l'eau chaude pré-chauffée à la température désirée (par ex. dans le système A2).

Primaire Pr**Prix "calories"**

Résulte du quotient des coûts d'investissement, des coûts d'exploitation et de maintenance sur la chaleur produite (compte tenu de la durée de vie et des taux d'intérêt sur le capital).

Prix du combustible [€/kWh]

Prix de l'énergie finale sélectionnée en vigueur au moment du calcul. Vous devez saisir le prix dans la devise correspondant au paramètre de pays Windows de votre ordinateur.

Processeur de rayonnement

Calcule le rayonnement sur la surface inclinée à partir de l'inclinaison et de l'orientation du champ de capteurs en tenant compte de la fraction directe et de la fraction diffuse.

Profil de charge [W, kW] [%]

Consommation d'eau chaude selon la période. La méthode de calcul se base sur la définition de différents profils journaliers, hebdomadaires et annuels.

Puissance électrique P_{el} [W, kW]

La puissance électrique indique la quantité de travail électrique réalisée au cours d'une certaine unité de temps.

Raccordement du circuit de capteurs

Le raccordement du circuit de capteurs forme le raccordement entre le champ de capteurs et le ballon par connexion de l'aller et du retour.

Rayonnement global G (W/m²)

Rayonnement global hémisphérique sur un plan horizontal

refroidi refroidi**Refroidissement solaire RS**

Lors du refroidissement solaire, du froid est généré avec la chaleur produite par un système thermique solaire dans le cadre d'un processus fermé d'absorption ou d'adsorption ou l'air est climatisé dans un système ouvert à sorption.

Réglage

Le réglage est destiné à assurer un fonctionnement optimal de l'installation. Il est possible de définir les paramètres de réglage de différents composants. On peut par exemple définir les températures de consigne et de commutation des ballons.

Rendement Rend.

Le $\rightarrow$ rendement du circuit de capteurs et le $\rightarrow$ rendement du système sont calculés.

Rendement de la chaudière η [-]

Le rendement de la chaudière représente le rapport entre l'énergie délivrée par la chaudière et l'énergie utilisée pendant une certaine période.

Rendement du circuit de capteurs

Quotient de l'énergie délivrée par le circuit de capteurs sur l'énergie irradiée sur la surface du capteur (surface de référence)

Rendement du système

Quotient résultant de la chaleur utile délivrée par le système solaire et de l'énergie irradiée sur la surface du capteur (surface de référence). Il sert de référence pour déterminer l'efficacité de l'installation.

Rendement solaire (kWh/m²)

Energie délivrée par le circuit du capteur pendant une certaine période.

Représentation graphique du bilan énergétique

$\rightarrow$ Diagramme de Sankey

Réseau thermique RT

Concentration des besoins en chaleur dans des unités de puissance thermique plus ou moins importantes sous forme de réseaux de chaleur à distance ou de réseaux de chaleur de proximité.

Retour Ret

Le retour désigne généralement la branche la plus froide d'un circuit thermique. Dans un circuit solaire, le retour est la conduite partant du ballon vers le capteur.

Simulation

Etude de l'influence des conditions ambiantes, du mode de consommation et des différents composants sur les états de fonctionnement de l'installation solaire à l'aide de calculs informatiques.

SRCC

Solar Rating and Certification Corporation - USA

Station d'eau douce

Préparation hygiénique d'eau chaude sanitaire à l'aide d'un échangeur de chaleur à plaques en continu, station compacte avec échangeur de chaleur, pompe, régulateur

Surface de référence m^2

Les caractéristiques spécifiques des capteurs ne se rapportent généralement pas à la surface hors-tout, mais à une surface de référence extraite des rapports de test établis par les instituts de contrôle. La surface de référence des capteurs plans est selon l'institut de contrôle soit la surface d'absorption, soit la surface d'entrée. Dans le cas des capteurs tubulaires (par ex. avec constructions à miroir présentant un absorbeur monté verticalement), la taille de la surface de référence, important peu dans la pratique, est souvent purement théorique.

Surface d'entrée A_a (m^2)

Surface projetée maximale par laquelle le rayonnement solaire non concentré pénètre dans le capteur. Dans le cas des capteurs plans, il s'agit de la surface du revêtement du capteur par laquelle le rayonnement solaire peut pénétrer à l'intérieur du coffrage du capteur (surface d'entrée de la lumière). Dans le cas des capteurs tubulaires, la surface d'entrée est le produit de la longueur, de la largeur de la bande de l'absorbeur et du nombre de tubes. Lorsque les tubes à vide sont pourvus d'un réflecteur (CPC), la surface d'entrée correspond au produit de la longueur et de la largeur de la surface réfléchissante

Surface hors-tout A_G (m^2)

Surface du capteur sans dispositifs de fixation et sans le raccordement des conduites. Généralement largeur x longueur.
Les dimensions extérieures du capteur servent de base au calcul de la surface hors-tout ; les caractéristiques spécifiques du capteur ne se réfèrent généralement pas à la surface hors-tout, mais à une surface de référence.

Surface utile A_u

Valeurs de référence pour la certification EnEV, déduite du volume brut du bâtiment. Toutes les valeurs se rapportant à la surface se rapportent à A_u . La surface habitable est en règle générale inférieure à la surface utile.

Système de charge du ballon

Réchauffement du ballon lors duquel le ballon est chauffé de haut en bas par une pompe de charge (circuit de charge). La surface de chauffe peut être située à l'intérieur ou à l'extérieur du ballon.

Système de charge stratifiée

Système permettant une charge stratifiée des ballons. Les systèmes de charge stratifiée courants sont par ex. des cheminées à convection ou des tubes à ouvertures radiales.

Taux de couverture solaire

Rapport entre l'énergie fournie par le système solaire au préparateur ECS et l'énergie totale (système solaire et chauffage d'appoint) fournie au préparateur ECS.

Taux de rayonnement diffus G_{diff} [W/m^2]

Taux de rayonnement de l'intensité du soleil qui frappe une surface horizontale ou inclinée par diffusion par des molécules d'air ou des particules de vapeur ou par réflexion sur les nuages.

Taux de rayonnement direct G_{dir} [W/m^2]

Taux de rayonnement de l'intensité du soleil qui frappe une surface horizontale ou inclinée sans changement de direction

Taux d'inflation [%]

Le prix des ressources énergétiques renouvelables augmente avec la hausse de la demande et la diminution des réserves. L'évolution des frais d'exploitation et de l'approvisionnement en énergie joue un rôle majeur dans le calcul de la valeur en capital des investissements.

Taux d'intérêt appliqué aux crédits

Taux d'intérêt qui s'applique dans le cadre d'un emprunt. Si le taux d'intérêt sur le crédit est inférieur au taux d'intérêt sur le capital, l'emprunt génère un produit d'intérêts.

Technique énergétique thermique

La technique énergétique thermique décrit l'ensemble des aspects de la conversion et du stockage d'énergie et du transport de l'énergie dans des machines et des appareils, en excluant l'énergie électrique.

Température T (°C)

La température est une propriété des matériaux et désigne la capacité d'un corps à délivrer de l'énergie intérieure sous forme de chaleur.

Température de calcul °C

Température définie en fonction de la zone climatique de référence, selon DIN EN 12831 Supplément 1 tableau 1a.

La température de calcul représente la température maximale (nécessaire) de l'eau de chauffage qui est suffisante en plein hiver pour fournir au bâtiment la quantité de chaleur nécessaire par le biais de l'installation de chauffage

Température de consigne

Température minimale de l'eau potable. Si la température de consigne n'est pas atteinte au niveau de la couche supérieure du ballon, le système de chauffage d'appoint se déclenche.

Température de non-chauffage T_{HG}

Température extérieure représentant le seuil d'activation ou de désactivation du chauffage. La température de non-chauffage dépend de la norme d'isolation du bâtiment.

Température extérieure normalisée Θ_e [°C]

Température extérieure de l'air qui est utilisée pour calculer la perte de chaleur normalisée. Elle représente la température moyenne la plus froide sur deux jours qui est atteinte ou dépassée 10 fois en 20 ans.

Temps de charge[h]

Décrit le temps nécessaire à un remplissage total du ballon (fourniture d'énergie).

Thermie solaire

La thermie solaire désigne la conversion de l'énergie du soleil en énergie thermique utile.

Thermosiphon

Fonctionne en circuit fermé selon le principe de gravité sans utilisation de pompes, ni de commande.

Valeur actuelle [€]

Paiements futurs actualisés à la date de commencement de la période sous revue. Les valeurs actuelles sont positives dès lors qu'elles sont enregistrées comme recettes et négatives quand les montants représentent des sorties d'argent. Les investissements, les subventions, les économies et les frais d'exploitation sont calculés. → Valeur en capital

Valeur de consigne pour le réglage Consigne

Valeur de dimensionnement de la conductivité thermique, λ [W/(mK)]

Valeur de la $\rightarrow$ conductivité thermique d'un matériau ou d'un produit dans des conditions extérieures et intérieures spécifiques qui peut être considérée comme typique pour le comportement de ce produit lorsqu'il est monté dans un système.

Valeur en capital K_0

Somme de toutes les $\rightarrow$ valeurs actuelles des investissements, des subventions, des économies, des frais d'exploitation et des frais d'intérêt (toutes précédées d'un signe + ou - selon les cas). On applique le taux d'intérêt auquel la banque a prêté le capital d'investissement ou le taux de rémunération sur le capital utilisé.

Valeur kA [W/K]

Produit du coefficient de transmission thermique et de la surface de l'échangeur de chaleur. La valeur est égale au quotient de la puissance transférée sur la différence de température logarithmique moyenne au niveau de l'échangeur de chaleur.

Valeur par défaut $V_{\text{Défaut}}$

Vanne de déviation $V_{\text{VanneDév.}}$

$\rightarrow$ Vanne à trois voies

VDE

Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

17.3 Fraction de l'énergie économisée

Pour les systèmes d'alimentation en eau chaude potable avec et sans chauffage d'appoint, la fraction de l'énergie économisée est indiquée dans le rapport de projet.

DIN CEN/TS 12977-2 : Fraction de l'énergie économisée = $(Q_{\text{conv}} - Q_{\text{aux}}) / Q_{\text{conv}}$

La fraction de l'énergie économisée représente le rapport entre la dépense en énergie primaire d'une installation de comparaison conventionnelle (Q_{conv}) et la dépense en énergie primaire de l'installation solaire de simulation (Q_{aux}).

$$Q_{\text{conv}} := \eta_{\text{nv}} * Q_{\text{conv.net}}$$

η_{nv} = degré d'efficacité de l'installation de comparaison

$Q_{\text{conv.net}}$ = besoin en énergie

$$Q_{\text{conv.net}} = Q_{\text{ch}} + Q_{\text{ec}} + Q_{\text{bs.conv}}$$

Q_{ch} = besoin en énergie chauffage

Q_{ec} = besoin en énergie eau chaude

$Q_{\text{bs.conv}}$ = besoin en énergie ballon solaire = $0,16 * v(\text{volume du ballon}) * \Delta T * (\text{heures de fonctionnement})$

ΔT équivalent à 30 K.

17.4 Schémas d'installation ITW

17.4.1 Schéma d'installation ITW - Broetje

Fabricant : Broetje GmbH

Rapport de contrôle n° : 04STO98 und 03CTRo8

Cette installation solaire avec ballon combiné pour la préparation d'eau chaude et l'appoint de chauffage est désignée comme schéma d'installation ITW. Cela signifie que ce ballon combiné et l'éventuelle régulation correspondante ont été jaugés et contrôlés à l'Institut ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik) de l'Université de Stuttgart.

Dans le modèle de calcul de T*SOL, les paramètres de l'installation ont été ajustés par une identification des paramètres afin que les résultats de la simulation concordent avec les mesures.

Les paramètres ajustés de cette installation sont donc fixes et ne peuvent pas être modifiés. Dans ce système, cela concerne le ballon entier, les paramètres de réglage du champ de capteurs et le réglage de puissance de la pompe du circuit du capteur.

Le contrôle réalisé à l'ITW et la validation subséquente de la simulation permettent de désigner ce système comme un "système d'entreprise vérifié".

17.4.2 Schéma d'installation ITW - Buderus

Fabricant : BBT Thermotechnik (Buderus)

Rapport de contrôle n° : 04STO96 und 04CTR15

Cette installation solaire avec ballon combiné pour la préparation d'eau chaude et l'appoint de chauffage est désignée comme schéma d'installation ITW. Cela signifie que ce ballon combiné et l'éventuelle régulation correspondante ont été jaugés et contrôlés à l'Institut ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik) de l'Université de Stuttgart.

Dans le modèle de calcul de T*SOL, les paramètres de l'installation ont été ajustés par une identification des paramètres afin que les résultats de la simulation concordent avec les mesures.

Les paramètres ajustés de cette installation sont donc fixes et ne peuvent pas être modifiés. Dans ce système, cela concerne le ballon entier, les paramètres de réglage du champ de capteurs et le réglage de puissance de la pompe du circuit du capteur.

Le contrôle réalisé à l'ITW et la validation subséquente de la simulation permettent de désigner ce système comme un "système d'entreprise vérifié".

17.4.3 Schéma d'installation ITW - Feuron

Fabricant : Feuron GmbH

Rapport de contrôle n° : 03STO94

Cette installation solaire avec ballon combiné pour la préparation d'eau chaude et l'appoint de chauffage est désignée comme schéma d'installation ITW. Cela signifie que ce ballon combiné et l'éventuelle régulation correspondante ont été jaugés et contrôlés à l'Institut ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik) de l'Université de Stuttgart.

Dans le modèle de calcul de T*SOL, les paramètres de l'installation ont été ajustés par une identification des paramètres afin que les résultats de la simulation concordent avec les mesures.

Les paramètres ajustés de cette installation sont donc fixes et ne peuvent pas être modifiés. Dans ce système, cela concerne le ballon entier, les paramètres de réglage du champ de capteurs et le réglage de puissance de la pompe du circuit du capteur.

Le contrôle réalisé à l'ITW et la validation subséquente de la simulation permettent de désigner ce système comme un "système d'entreprise vérifié".

17.4.4 Schéma d'installation ITW - Ratiotherm

Fabricant : Ratiotherm GmbH

Rapport de contrôle n° : 03STO91

Cette installation solaire avec ballon combiné pour la préparation d'eau chaude et l'appoint de chauffage est désignée comme schéma d'installation ITW. Cela signifie que ce ballon combiné et l'éventuelle régulation correspondante ont été jaugés et contrôlés à l'Institut ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik) de l'Université de Stuttgart.

Dans le modèle de calcul de T*SOL, les paramètres de l'installation ont été ajustés par une identification des paramètres afin que les résultats de la simulation concordent avec les mesures.

Les paramètres ajustés de cette installation sont donc fixes et ne peuvent pas être modifiés. Dans ce système, cela concerne le ballon entier, les paramètres de réglage du champ de capteurs et le réglage de puissance de la pompe du circuit du capteur.

Le contrôle réalisé à l'ITW et la validation subséquente de la simulation permettent de désigner ce système comme un "système d'entreprise vérifié".

17.4.5 Schéma d'installation ITW - Teufel und Schwarz

Fabricant : Teufel und Schwarz GmbH

Rapport de contrôle n° : 02ST083, 02CTRo7 und 03CTRo9

Cette installation solaire avec ballon combiné pour la préparation d'eau chaude et l'appoint de chauffage est désignée comme schéma d'installation ITW. Cela signifie que ce ballon combiné et l'éventuelle régulation correspondante ont été jaugés et contrôlés à l'Institut ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik) de l'Université de Stuttgart.

Dans le modèle de calcul de T*SOL, les paramètres de l'installation ont été ajustés par une identification des paramètres afin que les résultats de la simulation concordent avec les mesures.

Les paramètres ajustés de cette installation sont donc fixes et ne peuvent pas être modifiés. Dans ce système, cela concerne le ballon entier, les paramètres de réglage du champ de capteurs et le réglage de puissance de la pompe du circuit du capteur.

Le contrôle réalisé à l'ITW et la validation subséquente de la simulation permettent de désigner ce système comme un "système d'entreprise vérifié".

17.4.6 Schéma d'installation ITW - Wagner

Fabricant : Wagner Co GmbH

Rapport de contrôle n° : 03 STO88 und 03CTR11

Cette installation solaire avec ballon combiné pour la préparation d'eau chaude et l'appoint de chauffage est désignée comme schéma d'installation ITW. Cela signifie que ce ballon combiné et l'éventuelle régulation correspondante ont été jaugés et contrôlés à l'Institut ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik) de l'Université de Stuttgart.

Dans le modèle de calcul de T*SOL, les paramètres de l'installation ont été ajustés par une identification des paramètres afin que les résultats de la simulation concordent avec les mesures.

Les paramètres ajustés de cette installation sont donc fixes et ne peuvent pas être modifiés. Dans ce système, cela concerne le ballon entier, les paramètres de réglage du champ de capteurs et le réglage de puissance de la pompe du circuit du capteur.

Le contrôle réalisé à l'ITW et la validation subséquente de la simulation permettent de désigner ce système comme un "système d'entreprise vérifié".

17.4.7 Schéma d'installation ITW - Weishaupt

Fabricant : Max Weishaupt GmbH - Max Weishaupt Str. 14 88475 Schwendi

Rapport de contrôle n° : 04STO97, 30.1.2004

Cette installation solaire avec ballon combiné pour la préparation d'eau chaude et l'appoint de chauffage est désignée comme schéma d'installation ITW. Cela signifie que ce ballon combiné et l'éventuelle régulation correspondante ont été jaugés et contrôlés à l'Institut ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik) de l'Université de Stuttgart.

Dans le modèle de calcul de T*SOL, les paramètres de l'installation ont été ajustés par une identification des paramètres afin que les résultats de la simulation concordent avec les mesures.

Les paramètres ajustés de cette installation sont donc fixes et ne peuvent pas être modifiés. Dans ce système, cela concerne le ballon entier, les paramètres de réglage du champ de capteurs et le réglage de puissance de la pompe du circuit du capteur.

Le contrôle réalisé à l'ITW et la validation subséquente de la simulation permettent de désigner ce système comme un "système d'entreprise vérifié".

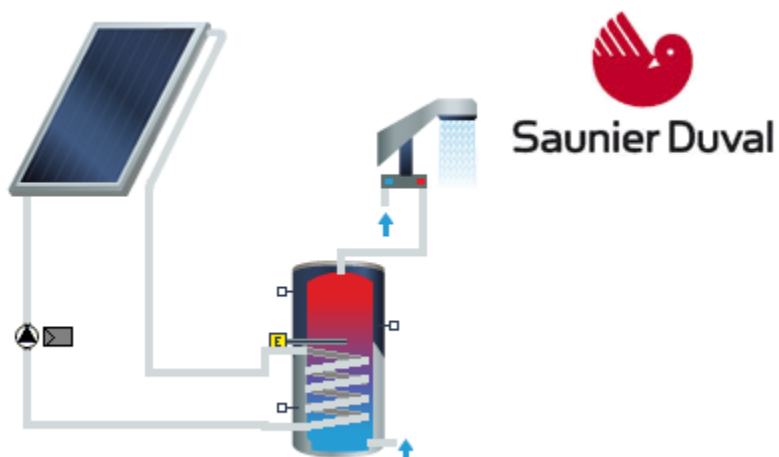
17.5 Installations d'Entreprises

17.5.1 Installations Saunier Duval

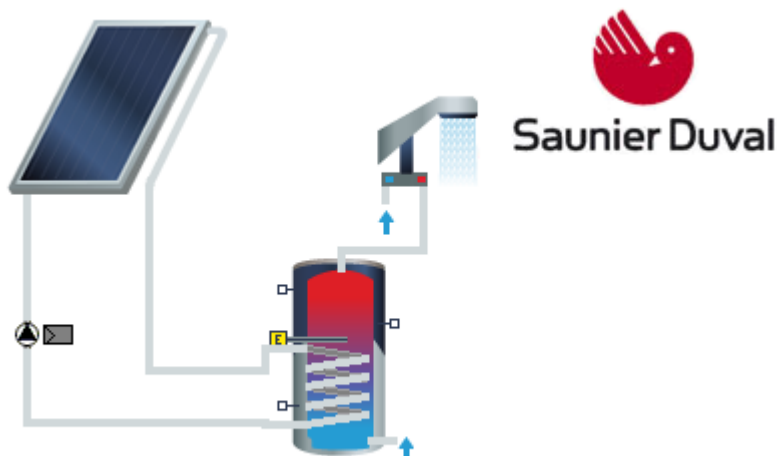
Les schémas d'installation suivants sont exclusivement proposés par l'entreprise Saunier Duval.

Il s'agit de systèmes Drain back. Le circuit du capteur est vidé à l'arrêt afin de le protéger contre un risque de surchauffe.

Vous trouverez des informations supplémentaires sur <http://www.saunierduval.com/>.



Saunier HelioSet 1.1, A1.0



Saunier HelioSet 1.2, A1.2



Saunier HelioSet 1.3 A1

17.5.2 Installations Solahart

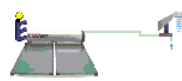
Les schémas d'installation suivants sont exclusivement proposés par l'entreprise Solahart. Il s'agit ici d'une installation à thermosiphon avec chauffe-eau instantané monté en aval en option. Vous trouverez des informations supplémentaires sur www.solahart.com.



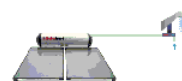
Solahart 151Kf



Solahart 181Kf



Solahart 302Kf-sa



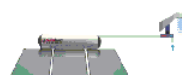
Solahart 222Kf-sa



Solahart 302Kf



Solahart 222Kf



Solahart 303Kf-sa



Solahart 303Kf



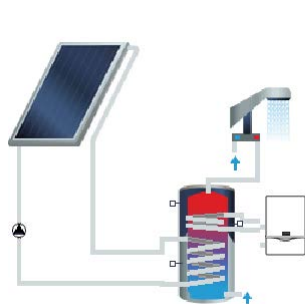
Solahart 151Kf-sa



Solahart 181Kf-sa

17.5.3 Installations Vaillant, allStor & auroStep

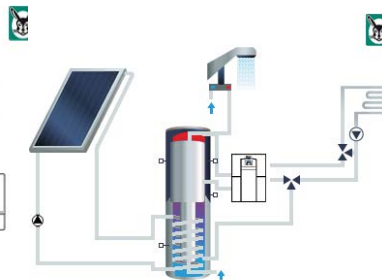
Les schémas d'installation suivants sont exclusivement proposés par l'entreprise Vaillant. Il est possible de sélectionner des capteurs et des ballons de l'entreprise Vaillant. Vous trouverez des informations supplémentaires sur <http://www.vaillant.fr/produits/nos-gammes-produits/solaire>.



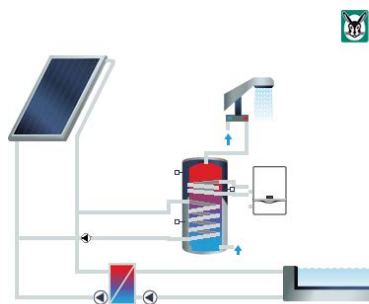
Vaillant A1



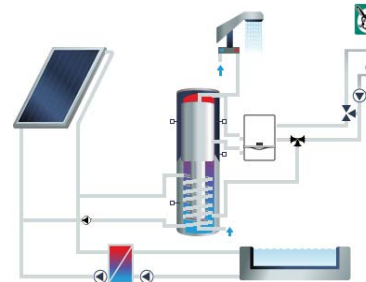
Vaillant A2



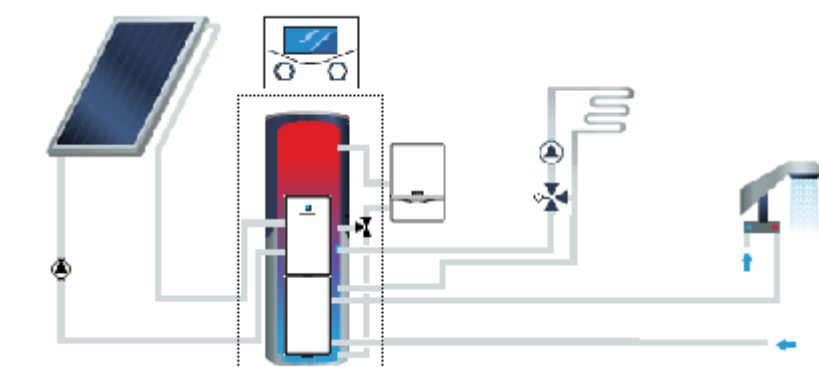
Vaillant A5.2



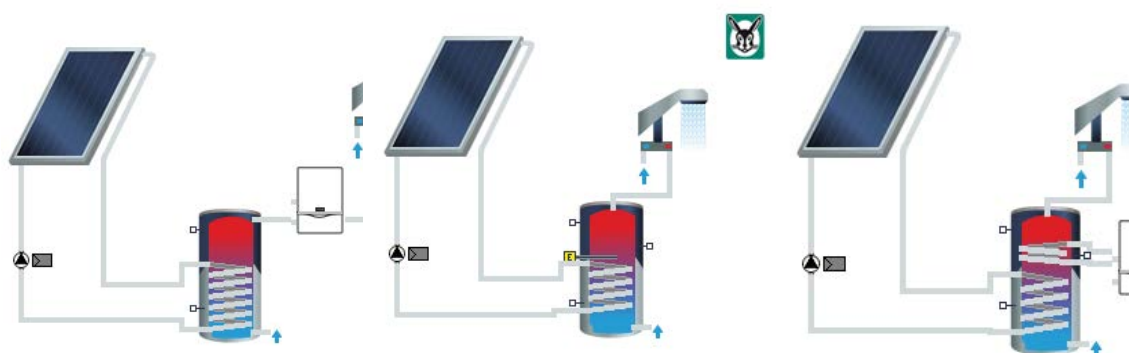
Vaillant B1



Vaillant B5.2



Allstor



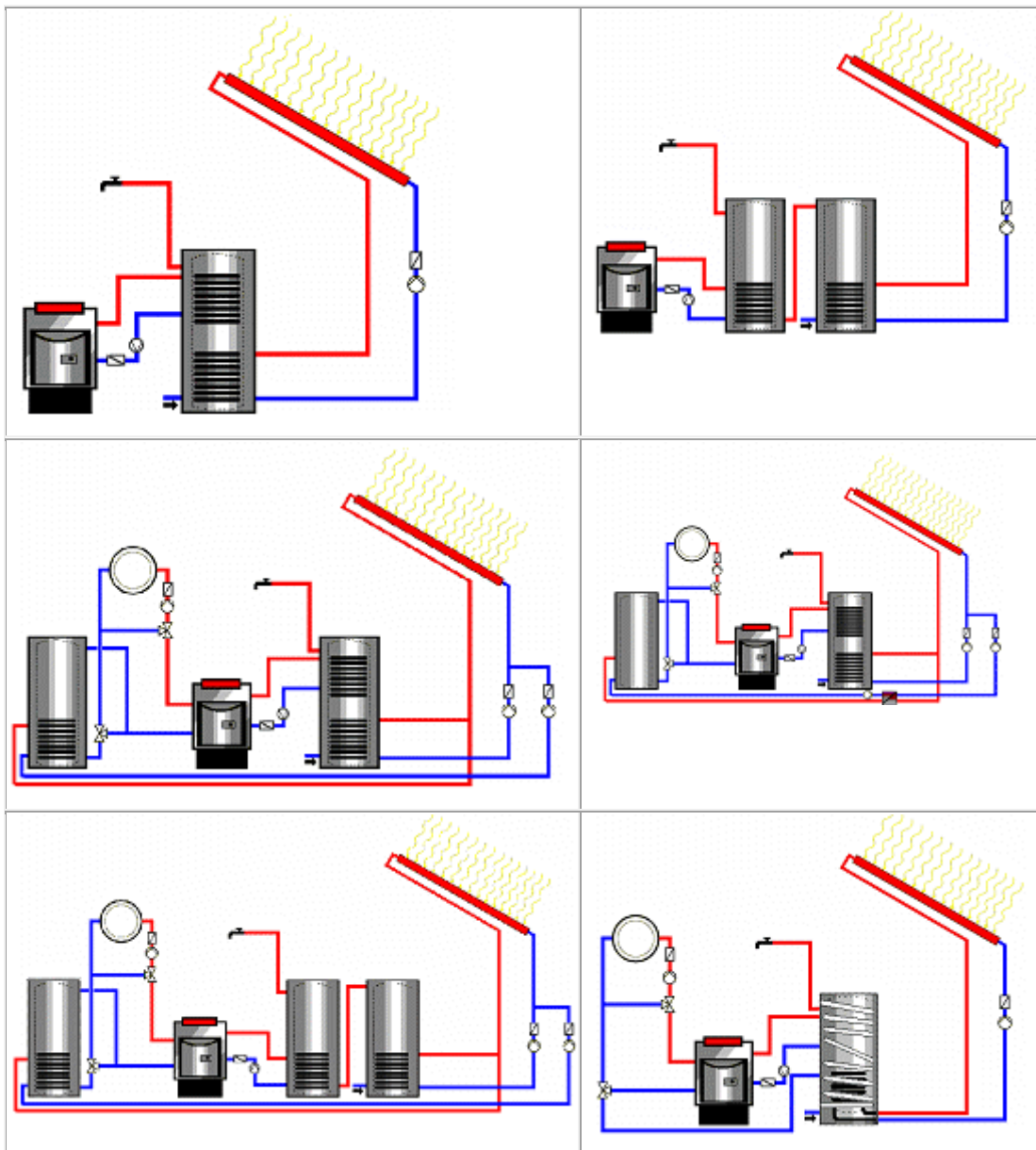
auroSTEP plus A 1.1

auroSTEP plus A 1.2

auroSTEP plus A 1.3

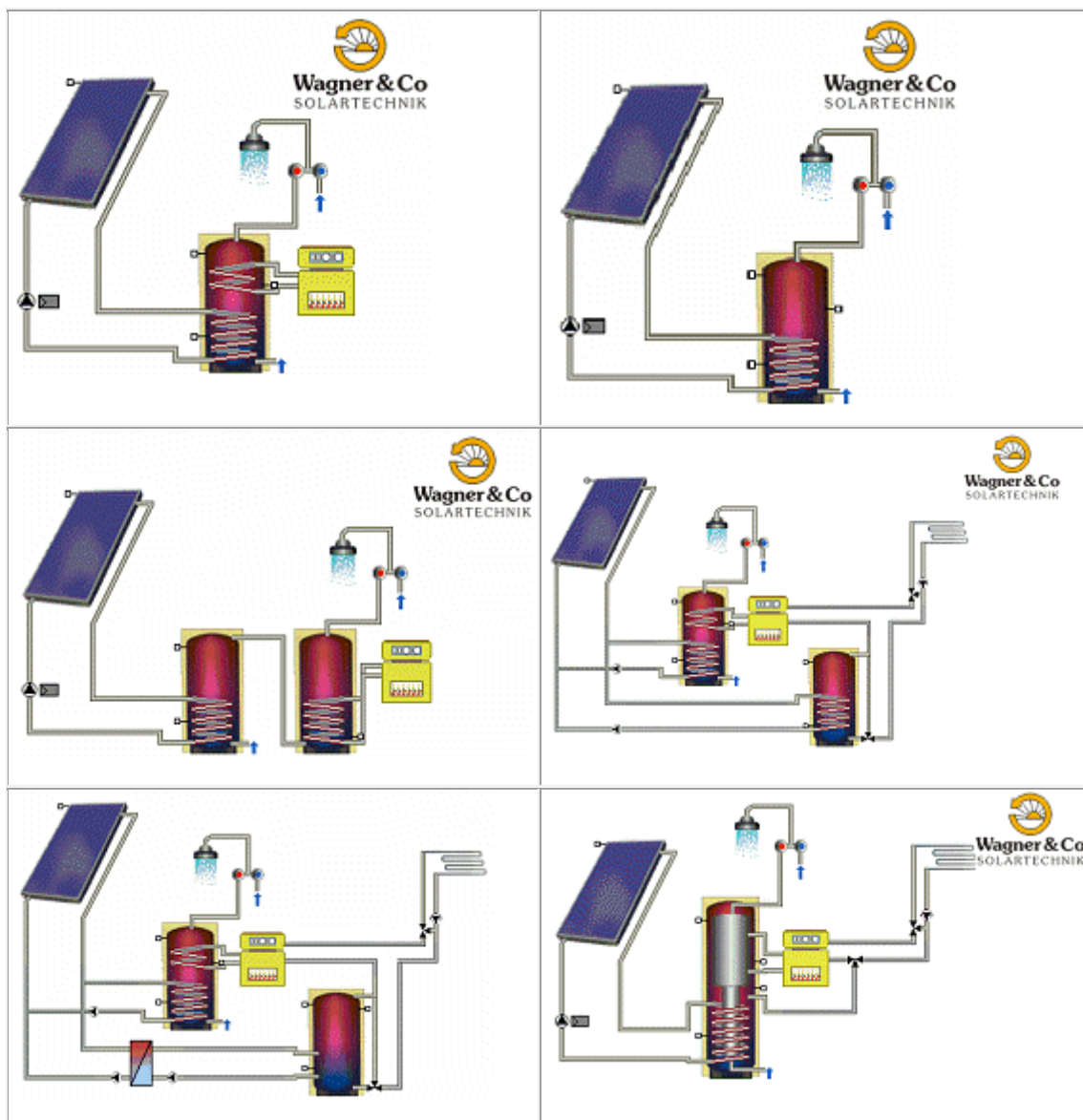
17.5.4 Installations Viessmann

Les schémas d'installation suivants sont exclusivement proposés par l'entreprise Viessmann. Il est possible de sélectionner des capteurs, des ballons et des chaudières à gaz à condensation de l'entreprise Viessmann. Vous trouverez des informations supplémentaires sur www.viessmann.de.



17.5.5 Installations Wagner

Les schémas d'installation suivants sont exclusivement proposés par l'entreprise Wagner Solartechnik. Il est possible de sélectionner des capteurs et des ballons de l'entreprise Wagner. Vous trouverez des informations supplémentaires sur www.wagner-solartechnik.de



18 Index

A

Affichage	225
Aide	226
Angle d'incidence	128
Appoint	71, 158
Apports	76
Apports extérieurs	57
Approvisionnement en eau froide	71
Assistant	181, 219
Avantages	120
Azimut.....	126, 131

B

Baigneurs.....	71
Ballon	158, 159
Ballon solaire	150
Banques des données.....	77, 78, 79
Barre des menus.....	28
Barre des symboles	28
Besoins de chauffage.....	120
Besoins eau chaude sanitaire.....	120
Besoins en chauffage.....	57
Besoins en eau chaude sanitaire	53
Besoins thermique en chauffage	57
Bilan énergétique	207, 210
Boucle ECS	53
Broetje	243
Buderus	244

C

Calcul des émissions de polluants	120
Calculs	76, 180, 187, 190
Calculs économiques	219
Capacité calorifique	17, 122, 128, 145
Capacité de chaleur spécifique.....	128
Capital extérieur	192
Capteur	228
Chaleur externe	57
Chaleur industrielle	60
Champ capteur	122, 126
Changer de langue.....	224
Charge	158
Chauffage appoint	164
Chauffe-eau.....	94
Choisir langue	224

Circuit capteur	122
Circuit de chauffage.....	167
Circuit secondaire.....	122
Circulation.....	53
Coefficient de transmission thermique ..	128, 228
Combustible	81
Composants ...	44, 79, 118, 120, 170, 171, 172, 173
Conduction thermique	147
Conductivité thermique.....	126
Consigne	53, 122
Consigne ballon.....	150, 154
Consigne Ballon	152, 158
Consommateur de chaleur industrielle	60
Consommateurs deau	95
Consommation annuelle	53
Consommation journalière	53
Contenu	226
Contraintes	48
Copier	46, 131
Coût de la production énergétique.....	190
Coûts de l'électricité	219
Coûts d'exploitation.....	192
Coûts du combustible	192, 219
Couverture	210
couvertures de l'eau chaude sanitaire	154

D

Débit	122, 158, 170, 171, 172, 173
Dépériences de base	57
Désignation	78, 131
Diagramme de flux.....	210
Dialogue principal	120
Diamètre	147
Disposition.....	225
dissipation à l'échangeur de chaleur	122
Données du projet	43, 49
Durée de service	57, 71
Durée de vie	192, 219

E

Eau chaude sanitaire	159
Échangeur / Réservoir	147, 154
Échangeur de chaleur externe	168

Échangeur externe de chaleur	95	Installations	92, 94, 95, 252, 255, 256
Économie	81, 192	Installations collectives	171, 172, 173
E-mail.....	208	Installations d'entreprises	243, 244, 245, 246, 247, 248, 249
Energie.....	207	Instantané.....	94
Entreprise 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249		Instructions générales	28
Espacement des lignes de capteurs	136	Intérêts	219
Exporter	42	Interface.....	28
F		Internet	226
Facteur de correction angulaire diffus	128	Intervalle d'affichage	187
FAQ	226	Investissements	192, 219
Fenêtre.....	225	Isolation.....	126, 147
Fermer.....	46	ITW	243, 244, 245, 246, 247, 248, 249
Feuron.....	245	L	
Fichier	37, 43, 46, 49	Langues	224
Fichier Météo.....	50, 219	Lieu.....	50
Financement externe.....	192	Lignes	136
Fluide caloporteur.....	122	Limite de température maximale	150, 152, 154
G		Longueur.....	126
Grande Installation	82	M	
Graphique des résultats ...	211, 212, 217, 218, 219	Maître d'œuvre	43, 49
Graphique Résumé	219	Max Weishaupt.....	249
Graphique vectoriel	219	Menu ..	28, 77, 81, 82, 95, 118, 180, 207, 225, 226
H		Météo	77, 120
Hausse des prix	219	METEONORM	50
Hauteur	147	MeteoSyn	77
Heures creuses.....	57	Mitigeur eau froide	159
Heures de service	53	Module supplémentaire	82
Horaires HC	57	N	
Horizon	132	Nom de la variante	46, 120
Humidité de lair	75	Nom du projet.....	41
I		Nouveau projet	38
Identification caractéristique	77	Nouvelle variante	46
Import	40, 131	Numéro de version.....	226
Imprimer	208, 218	O	
Inclinaison	131	Ombrage	131
Indicatif.....	77	Options	219
Information	226	Orientation	126
Installation ..	117, 118, 122, 126, 131, 147, 150, 152, 154, 157, 158, 159, 164, 167, 168, 169, 170	Ouvrir.....	39, 46
Installation de référence	120		
Installation des capteurs.....	136		
Installation piscine	101		

P

Paramètre ...	48, 50, 53, 57, 81, 117, 118, 120, 122, 125, 126, 131, 147, 150, 152, 154, 157, 158, 159, 164, 167, 168, 169, 170, 180, 192
PDF	208, 219
Période de charge	150
Période de chargement	152
Période de simulation	187
Périodes de recouvrement	74
Périodes de service	158, 164
pertes du ballon	147
Piscine	71, 72, 74, 75, 76, 82, 101
Piscine couverte / découverte	71
Pompe	171
Pompe circuit capteur	122
Pré-démarrage	187
Préparateur	150, 152, 154, 157
Préparation d'eau chaude	117, 169, 170, 171, 172, 173
Préréglages	219
Priorité de chargement	122
Priorité eau chaude sanitaire	120
Prix du combustible	81
Prix electricité	81
Profil de consommation	53, 78
Programme pour édition du texte	219
Projet	37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 208
Projet de construction	43, 49
Projeteur	43, 49
Puisage	53, 78

Q

Quantité	147
----------------	-----

R

Raccordement préparateur	122
Rapport de projet	208, 219
Ratiotherm	246
Recouvrement	74
Régulation	120, 122, 147, 150, 152, 154, 170, 171, 172, 173
Remboursement	192
Rendement	164
Rentabilité économique	190, 192
Réservoir	147
Résistance	150, 152
Résultats	207, 208, 211
Résumé	208

Revenu	192
--------------	-----

S

Sauvegarder	41, 46, 131
Schéma d'installation	243, 244, 245, 246, 247, 248, 249
Sélectionner	120
Simulation	187
Site	52
Station d'eau	95
Stratification	147
Stratification du préparateur	120
Subventions	192
Supprimer	46
surchauffe	3
Surface des vitrages	57
Surface utile	57
Symboles des contraintes	28
Système	81, 82, 92, 94, 95, 181, 252, 255, 256
Systèmes Drain back	3

T

Tableau des Résultats	217
Taux d'inflation	192
Taux d'intérêt	192
Taux d'intérêt capital	192
Température ambiante	75
Température ballon	158
Température cible	170
Température de commutation..	147, 150, 152, 154, 157, 158
Température de non chauffage	57
Température d'eau	71
température départ capteur	122
Température eau froide	53
Température extérieure de base	57
Température intérieure	57
température référence du réservoir	122
Temps de charge	170
Terme	192
Teufel und Schwarz	247
Touches de raccourci	28
Traitement anti-légionellose	120, 170, 171, 172, 173, 174
Tuyauterie	126
Typ de l'installation	92, 94, 95, 252, 255, 256
Typ des combustibles	81

Type de fenêtres 57
Type d'installation 82

V

Valeur en capital..... 190
Valeur kA..... 168
Vanne de mélange 170, 171, 172, 173
Vanne d'inversion 154, 157
Variante 46, 120

Variation 180
Variation de paramètres..... 180
Ventilation 62
Ventilation naturelle 62
Visualisation 187
Volume..... 147, 154

W

Wagner 248